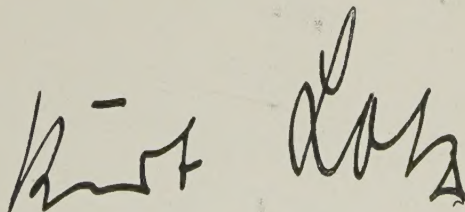


Die elektrotechnische Industrie auf der Hannover-Messe 1961

Die elektrotechnische Industrie ist auf der Hannover-Messe 1961 wieder ihrer Größe und Bedeutung entsprechend vertreten und gibt ein eindrucksvolles Bild der inzwischen erreichten Ergebnisse intensiver Forschungs- und Entwicklungsarbeit. Sowohl neue Erzeugnisse als auch Verbesserungen bei den seit Jahren verwendeten Maschinen und Geräten lassen die Dynamik sichtbar werden, die immer stärker in der Technik dieses Industriezweiges spürbar wird. Sie beschränkt sich aber nicht nur auf die Elektroindustrie selbst. Die Wechselbeziehungen zu anderen Industriezweigen sind intensiver geworden. So erhält die Elektroindustrie einerseits Impulse, z. B. durch die Entwicklung neuer Werkstoffe, andererseits stellt sie Forderungen an andere Industrien und gibt damit Anregungen für deren Entwicklungsaufgaben und Produktionsverfahren. Automation, Qualitätsverbesserungen bei Erzeugnissen, bessere Ausnutzung von Produktionseinrichtungen, Benutzung kostensparender Maschinen mögen nur beispielhaft andeuten, wohin diese Entwicklung ausstrahlt.

Wenn wir nun mit dem Drange, Neues sehen und noch Besseres in der Zukunft vollbringen zu wollen, diese Messe besuchen, dann werden wir sicherlich ganz in den Bann des technischen Fortschritts gezogen, mehr noch als dies zu anderer Zeit im Ablauf des täglichen Geschehens der Fall ist. Vielleicht lohnt es aber gerade deshalb, einmal darüber nachzudenken, daß es Menschen sind, deren schöpferische Tätigkeit hier Ausdruck findet. Sie wollen ihre Erzeugnisse in den Dienst anderer Menschen stellen. So gesehen, ist letzten Endes auch der Fortschritt in der Technik das, was dem Menschen dient oder dienen soll. Vielleicht gewinnen wir mit dieser Auffassung etwas Abstand von manchen Leistungen der Technik und stärken damit unsere Überzeugung, daß wir verhindern müssen, nur noch Diener der Technik zu sein.



AUS DER INDUSTRIE

- | | | |
|---|---|---|
| 1. Elektrische Maschinen und Antriebe | 6. Steuerung und Regelung | 11. Meß- und Prüfgeräte |
| 2. Transformatoren und Wandler | 7. Kondensatoren, Widerstände und Isolatoren | 12. Fernmelde-, Fernwirk- und Hochfrequenztechnik, Elektroakustik |
| 3. Hochspannungs-Schaltgeräte und -Anlagen | 8. Industrielle Elektrowärme- und Schweißgeräte | 13. Kernenergie, Elektronik |
| 4. Niederspannungs-Schaltgeräte und Relais | 9. Lampen und Leuchten | 14. Werkstoffe und Werkstoffuntersuchungen |
| 5. Kabel, Leitungen und Installationsmaterial | 10. Stromrichter, Akkumulatoren, Elektrofahrzeuge und Fördertechnik | 15. Haushaltgeräte |
| | | 16. Verschiedenes |

1. Elektrische Maschinen und Antriebe

In das Gebiet der Energieerzeugung führt das Modell eines Wasserkraft-Generators, von dem gegenwärtig vier Stück im Bau sind. Es handelt sich dabei um die größten je in Europa gebauten Maschinen dieser Art. Jede von ihnen leistet bis 175 MVA. Bestimmt sind diese von den *Siemens-Schuckertwerken* gebauten Maschinen für das Wasserkraftwerk Furnas in Brasilien, das am Rio Grande liegt. Der Außendurchmesser des Ständers beträgt 13,5 m, ein Polrad wiegt 435 t, und die vollständige Maschine nimmt mit ihren 770 t die Transportfähigkeit eines ganzen Güterzuges in Anspruch. Für die Konstruktion ergab sich die schwierige Aufgabe, das Gewicht der Einzelteile auf 60 t zu begrenzen. Kraftwerk Furnas ist das größte in Südamerika und wird einen wesentlichen Beitrag zur Industrialisierung Brasiliens leisten.

Der von den *Siemens-Schuckertwerken* neu entwickelte Elektrosatz mit Transistorregelung ist bestimmt für die Energieversorgung von elektrischen Verbrauchern, die gegen Spannungs- und Frequenzschwankungen empfindlich sind. Der Elektrosatz (Bild 1) besteht aus einem Einphasen-Synchron-Generator 2 kVA, $\cos \varphi$ 0,8 bis 1, und einem BMW-Antriebsmotor. Die konstante Spannung des Generators bei wechselnden Belastungen und schwankenden Drehzahlen wird durch einen neuen Transistorregler erreicht. Der Regler mißt die vom Generator abgegebene Klemmenspannung, vergleicht sie durch Differenzbildung mit einer an einer Zenerdiode bestehenden konstanten Sollspannung und beeinflußt die Erregung. Die Spannungsabweichung vom Sollwert beträgt im betriebswarmen Zustand des Generators höchstens $\pm 2\%$ bei allen stationären Belastungswerten des Leistungsfaktors zwischen 1,0 und 0,8 induktiv. Die konstante Frequenz, 50 oder 60 Hz, wird durch eine Drehzahlregelung des Antriebsmotors erreicht. Ein von 3000 U/min auf 3600 U/min umschaltbarer Fliehkraftregler begrenzt den Drehzahlabfall zwischen Leerlauf und Vollast auf höchstens 3% der Leerlaufdrehzahl.

Über dem Generator befindet sich der Schaltkasten, in dem die zum Überwachen notwendigen Instrumente, der Sollwerteinsteller und die für den Verbraucheranschluß erforderlichen Steckdosen und Klemmvorrichtungen angebracht sind.

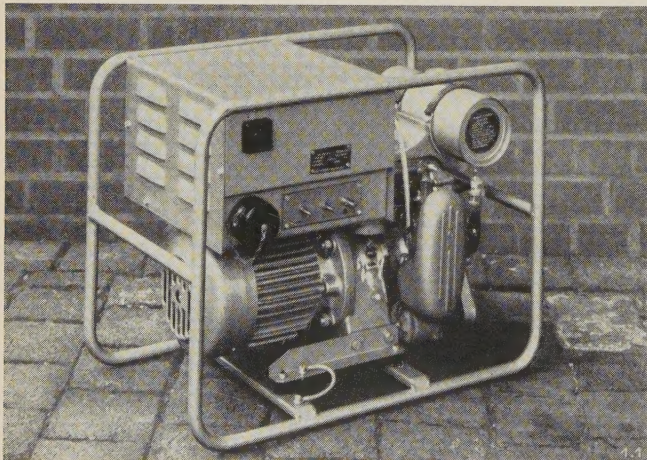


Bild 1. Siemens-Elektrosatz, 2 kVA, 50/60 Hz, mit Transistorregelung.

Die *Schorch-Werke*, Rheydt, stellen in Lizenz der Firma *Allis Chalmers* Turbo-Generatoren mit Wasserstoffkühlung her. Diese Generatoren werden mit unmittelbarer Leiterkühlung sowohl im Läufer als auch im Ständer gebaut. Dabei wird das Kühlgas durch Aussparungen an den Leitern und durch Kühlkanäle in den Röhlenstäben geblasen, so daß die Wärme vom Kupfer zum Kühlgas entweder unmittelbar oder nur über geringe Widerstände übergeht. Die unmittelbare Leiterkühlung ermöglicht eine wesentlich höhere Belastung und bessere Werkstoffausnutzung als die indirekte Kühlung. Die höhere Ausnutzung ergibt erheblich kleinere Abmessungen und kleinere Gewichte.

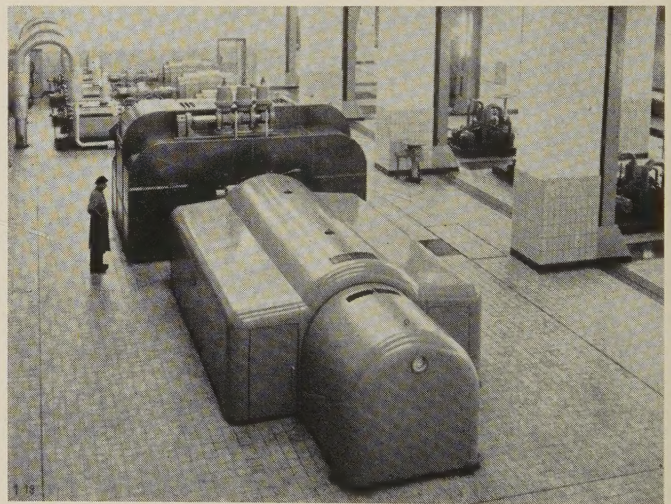


Bild 2. Turbo-Generator mit unmittelbarer Kühlung der Ständerwicklung durch Wasserstoffgas.

Da die Wicklungstemperaturen infolge der intensiven Kühlung weit unter dem zulässigen Grenzwert liegen, können diese Generatoren auf größte Wirtschaftlichkeit ausgelegt werden. Eine weitere Verbesserung des Wirkungsgrades wird erreicht durch die Verwendung von kaltgewalzten, kornorientierten Blechen im Ständer und durch die Anordnung magnetischer Abschirmungen an den Wickelköpfen, die das Eindringen der Streufelder in die massiven Konstruktionsteile verhindern.

Der in Bild 2 gezeigte Generator mit einer Leistung von 42,8 MVA war die erste Maschine in Deutschland, die mit direkter Leiterkühlung der Ständerwicklung durch Wasserstoff in Betrieb genommen wurde. Ein Modell davon wird ausgestellt.

Die *A. van Kaick*, „AvK“-Generatoren- und Motorenwerke, Frankfurt a.M., zeigen ihre bekannten selbstregelnden Generatoren, die in den Leistungen von 0,75 bis 2000 kVA und für Drehzahlen von 3000 bis 375 U/min für Drehstrom und Wechselstrom hergestellt werden (Bild 3). Der „AvK“-Generator enthält ein bemerkenswert einfaches System der Selbstregelung, da keinerlei Steuergeräte für die Konstanthaltung der Spannung verwendet werden. Zusätzliche Störgrößen und weite Temperaturschwankungen können durch ein Zusatzregel-

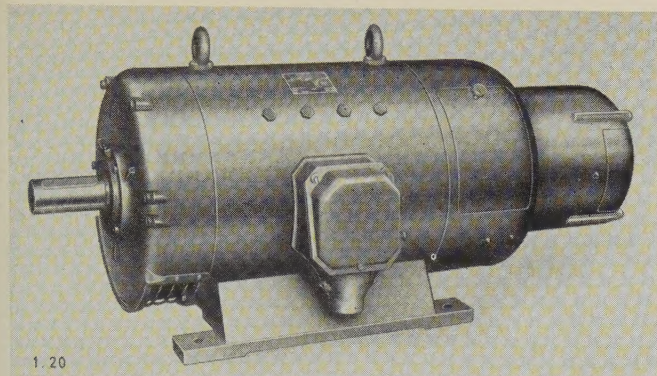


Bild 3. Selbstregelnder Drehstrom-Generator 75 kVA, 1500 U/min.

gerät, das auf den Drehfeldumformer arbeitet, ausgeglichen werden. Die Generatoren können in Parallelbetrieb arbeiten. Die Ausregelzeit wurde weitgehend vermindert, so daß in Sonderfällen Maschinen hergestellt werden, die innerhalb 0,085 s bei einer Lastzuschaltung von 160 % der Nennlast die Nennspannung ausregeln.

Aus dem vorhandenen Mittelfrequenz-Programm wurden 400-Hz-Generatoren für Flugplatzbedarf entwickelt. Die Ausregelgeschwindigkeit beträgt 0,1 s bei einer Spannungskonstanz von $\pm 1\%$ und einem Klirrfaktor von 1,5 %. Neben diesen Spezialausführungen sind Mittelfrequenz-Generatoren und Umformer für Frequenzen von 150 bis 500 Hz für die verschiedensten Bedarfsfälle vorhanden.

Zum weiteren Fertigungsprogramm gehören Gleichstrom-Generatoren und Gleichstrom-Motoren, Düsenstart-Generatoren, Umformer, Drehstrom-Kollektormotoren sowie Spaltrohr-Motoren für die chemische Industrie. Das Programm der Kurzschlußläufer-Motoren wurde durch eine IEC-Reihe erweitert.

Die Firma *DEMES, Dietrich Erben*, Aystetten/Bayern, die sich vor allem mit Hochspannungs-Generatoren und Kabelfehler-Ortungsgeräten befaßt, hat neue Mittelfrequenz-Generatoren bis zu Leistungen von 10 kW und Frequenzen von 6 kHz herausgebracht. Diese Maschinen zeichnen sich durch große Wirtschaftlichkeit aus, so daß diesem Frequenz- und Leistungsgebiet neue Anwendungsmöglichkeiten erschlossen werden. Das gilt insbesondere für Geräte mit Hochspannungsausgang, die für die Vorbehandlung von Kunststoff-Folien verwendet werden. Auch für den Antrieb von Material-Prüfmaschinen ist dieser Frequenz- und Leistungsbereich von Bedeutung.

Das Programm der „SPAREG“ Elektroindustrie GmbH, Stockach i. B., umfaßt in der Hauptsache selbstregelnde, komprimierte Wechselstrom-Generatoren für konstante Klemmenspannung bei wechselnden Belastungen und unabhängig vom Leistungsfaktor (Bild 4). Die Generatoren werden sowohl für Wechselstrom als auch für Drehstrom gebaut mit umlaufendem Erregersystem und feststehender Ankerwicklung. Hierdurch sind stör anfällige Übertragungsteile, wie Schleifringe und Bürstenapparate, für den Nutzstrom vermieden, was besonders bei hohen Strömen vorteilhaft ist. Erwähnt sei noch die sehr große Kurzschlußfestigkeit. Die eingebaute Compound-Erregermaschine gewährleistet ein verzögerungsloses Aussteuern der Spannung bei Belastungsänderungen. Die Toleranz der Spannungs-

steuerung ist mit $\pm 1\%$ für fast alle vorkommenden Fälle ausreichend, kann aber in Sonderfällen noch weiter verbessert werden. Parallelbetrieb dieser Generatoren ist möglich.

Das Fabrikationsprogramm der Spareg umfaßt ferner Gleichstrommaschinen in vielen Ausführungen, z. B. als Generatoren, Motoren, als Umformer u. dgl. für verschiedene Charakteristiken, Leonardsätze, ferner asynchrone Frequenzwandler für Frequenzen bis 400 Hz sowie synchrone Frequenz-Umformer z. B. für Umformung von 50 auf 60 Hz. Das Hauptgewicht liegt auf der Ausführung der Maschinen nach besonderen Kundenwünschen in bezug auf mechanische Ausführung oder elektrische Auslegung. Der Leistungsbereich geht z. B. bis 1500 kVA bei 1500 U/min, 1250 kVA bei 1000 U/min, 1000 kVA bei 750 U/min, 750 kVA bei 600 U/min und 600 kVA bei 500 U/min.

Der kleinste, kaum koffergroße Stromerzeuger der *Eisemann GmbH*, Stuttgart-W., kann von einem Mann getragen und überall sofort in Betrieb gesetzt werden. Der Stromerzeuger wird von einem 75 cm³-Einzylinder-Zweitakt-Benzinmotor angetrieben und gibt 0,8 kVA bei 220 V, 50 Hz ab. Er wiegt nur 28 kg. Ein anderer Maschinensatz leistet 5 kVA bei 380 V Drehstrom. Gleichzeitig kann man den Stromerzeuger auch 220 V Wechselstrom entnehmen. Den Generator treibt ein luftgekühlter Dieselmotor an. Motor und Generator sind unmittelbar zusammengeflanscht und elastisch gekuppelt. Der neue Stromerzeuger wird wahlweise als ortsfeste (190 kg) oder als fahrbare Ausführung (225 kg) geliefert.

Die *Pintsch-Bamag AG*, Dinslaken, zeigt eine neue, interessante Lösung für einen Zuglichtgenerator mit mechanischem Stirnradantrieb von der Wagenachse. Generator und Getriebe sind in einem Gehäuse zusammengefaßt. Das Ritzel für das Stirnradgetriebe sitzt auf dem Wellenstumpf des Generators. Der schleifringlose Drehstrom-Synchrongenerator vom Innenpoltyp hat für die Polraderregung eine eingebaute Erregermaschine mit auf der gleichen Welle rotierenden Silizium-Gleichrichtern. Der Gleichstrom wird mit einem Silizium-Gleichrichter in DB-Schaltung erzeugt. Die Nennleistung bei 30 V Gleichspannung beträgt 4,5 kW. Stirnrad-Achsantrieb und Generator weisen einen großen Vollastdrehzahlbereich auf, der sich von den niedrigsten Zuggeschwindigkeiten bis zu den höchsten D-Zuggeschwindigkeiten erstreckt, bei hohem Wirkungsgrad der gesamten Anlage.

Neben den normalen Drehstrommotoren verschiedener Ausführungen, geräuscharmen Gleitlagermaschinen, Spezial-Einbaumotoren für Werkzeugmaschinenbau, Zentrifugenmotoren usw. stellt die *A. Bitter & Co. GmbH*, Kassel, dieses Jahr erstmalig eine Reihe neu entwickelter elektrischer Spezialmaschinen für meß- und regeltechnische Aufgaben aus. Die Wechselstrom- und Drehstrom-Drehtransformatoren mit verschiedenartiger Anordnung von Wicklungen, Wechselstrom- und Drehstrom-Phasenschieber sowie dem neuesten Stand der Entwicklung angepaßte Synchronmaschinen bilden den Hauptteil der Erweiterung des Fabrikationsprogramms. Die Gleichstrom-Drehzahlgeber in einfacher Ausführung und als Zwillingmaschinen mit hoher Genauigkeit der Linearität und Stabilität der Meßwerte, werden als elektrische Istwertgeber der mechanischen Drehzahlen für regeltechnische Aufgaben verwendet. Zusammen mit genau arbeitenden Gleichstrom-Stellmotoren vervollständigen diese die Gruppe von elektrischen Meßmaschinen.

Drehstrom-Käfigankermotoren zum Antrieb von Aufzügen für Personen und Lasten stellt die *Cölner Elektromotorenfabrik Johannes Bruncken*, Köln-Bickendorf, aus. Diese Aufzugsmotoren haben weder Schleifringe, Bürsten noch Anlaufwiderstände. Obgleich sie als Käfigankermotoren ausgeführt sind, haben sie ein erhöhtes Anlaufmoment bei vermindertem Anlaufstrom. Die Motoren laufen praktisch geräuschlos und werden mit 1 oder 2 Drehzahlen hergestellt. Für Schnellaufzüge bis zu etwa 2 m/s Geschwindigkeit empfiehlt sich der sogenannte Novolift-Antrieb. Dieser besteht aus einem polumschaltbaren Drehstrom-Hauptmotor mit der Übersetzung 9:1 und einer Tachodynamo mit Schaltschrank zum Steuern des Einfahrvorgangs. Ein Steuerschrank enthält den sogenannten „Abrunder“ zum Erhöhen des Fahrkomforts.

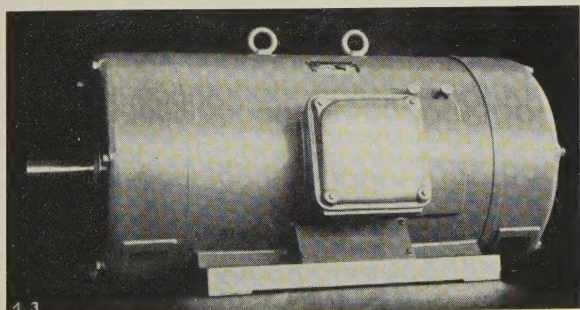


Bild 4. Selbstregelnder, komprimierter Wechselstrom-Generator.

Der Bruncken-Doka-Motor ist ein Käfigankermotor mit Schleifringanker-Verhalten. Dieser Doppelkurzschlußankermotor empfiehlt sich für Schwerlastanlauf bei vermindertem Anlaufstrom in Industrie und Landwirtschaft. Der Eldi-Doka-Motor wird hauptsächlich für Dreschantriebe in der Landwirtschaft benutzt. Mit seinem hohen Kippmoment, geringen Schlupf, niedrigen Anlaufstrom und hohen Anzugsmoment empfiehlt er sich besonders für schwere Antriebe mit Stoßbelastung in landwirtschaftlichen Netzen. Sein hoher Leistungsfaktor entbindet ihn oft von der Kompensationspflicht. Des weiteren werden normale Drehstrom-Motoren von 1 bis 200 kW gezeigt. Sie werden in offener und geschlossener Ausführung für normale Zwecke und Sonderaufgaben auch mit mehreren Drehzahlen hergestellt.

Der bekannte Rundmotor der Felten & Guillaume Carlswerk AG, Köln-Mülheim, ein druckfest gekapselter, schlagwetter- und explosionsgeschützter Antriebsmotor mit kleinen Abmessungen für den Abbaubetrieb in niedrigen Flözen im Bergbau unter Tage, wurde wesentlich verbessert. Vor allem sind die Lager in der neuen Ausführung besser geschützt. Durch die Entwicklung einer Reihe von Kranmotoren mit Kurzschluß- oder Schleifringläufer mit Leistungen von 1,3 bis 400 kW wurde das Motorenprogramm erweitert. Gleichzeitig wurde damit die Fertigung von Normmotoren von 3 bis 132 kW nach deutschen Normen mit den Abmessungen nach IEC 72.1/1959, 3. Ausgabe, möglich.

Eine Auswahlreihe der Deutschen Normmotoren (Bild 5) in Fuß- und Flanschausführung nach DIN 42 673 und 42 677 zeigt BBC. Die Normmotoren mit Leistungen von 0,12 bis 132 kW entsprechen in Abmessun-

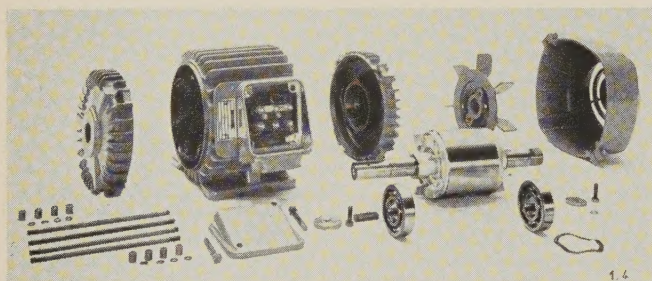


Bild 5. Deutscher Normmotor 1,1 kW, 1500 U/min, Bauform B3, in Einzelteile zerlegt.

gen, Leistungen und Wellenenden den Empfehlungen der IEC-Publikation 72, dritte Ausgabe 1959. Die völlig geschlossenen Motoren (Schutzart P33) sind mit Wälzlager ausgerüstet und haben Oberflächenkühlung. Alle Typen haben Graugußgehäuse, mit Ausnahme der beiden kleinsten Typen mit Spritzgußgehäusen und Stahlfüßen. Die Empfehlungen der IEC sind von 34 Nationen in Ost und West angenommen worden, so daß bald in allen diesen Ländern Normmotoren nach den IEC-Empfehlungen mit gleichen Abmessungen hergestellt werden.

Besonders für kleinere gesteuerte oder geregelte Hilfsantriebe haben die Siemens-Schuckertwerke die Reihe ihrer

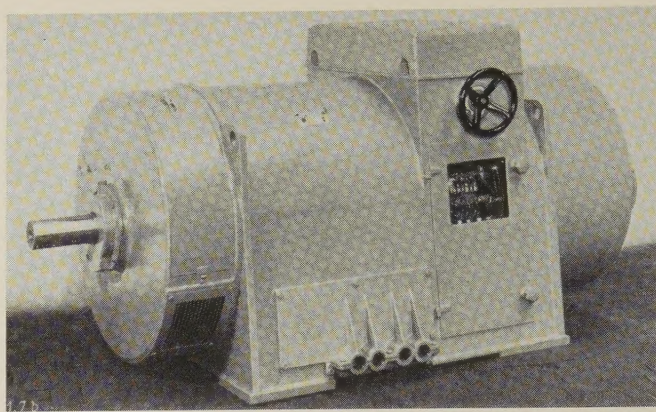


Bild 7. Drehstrom-Nebenschlußmotor 100 kW, 1425/457 U/min mit eingebautem Fremdlüfter, Luftfilter und elektrischem Bürstenversteller.

Gleichstrommotoren nach unten durch Motoren für den Leistungsbereich von 0,18 bis 2,2 kW ergänzt. Bei der Entwicklung dieser Maschinen, die in den Schutzarten P22 und P33 ausgeführt werden, wurde besonderer Wert auf gute Regeleigenschaften gelegt. Sie haben ein kleines Läuferschwingmoment und eine kleine Erregerzeitkonstante, damit sie in weiten Bereichen schnell auf die gewünschte Drehzahl eingesteuert werden können.

Für die mit hoher Schalthäufigkeit arbeitenden Antriebe der Werkzeugmaschinen-Industrie sowie der Regel- und Steuerungstechnik wurde eine Reihe Bremsmotoren im Leistungsbereich von 135 bis 800 W (4-polig) entwickelt (Bild 6). Die Bremse arbeitet nach dem Ruhestromprinzip, d. h., sie bremst im spannungslosen Zustand unter Federkraft. Als besonderes Merkmal kann die Erregung des Bremslüftmagneten mit Wechselstrom angesehen werden. Die robuste Konstruktion macht die Motoren weitgehend wartungsfrei.

Läufergespeiste Drehstrom-Nebenschlußmotoren (Bild 7) sind verlustlos steuerbare Maschinen, die für den Leistungsbereich von 2 bis 220 kW von den Siemens-Schuckertwerken geliefert werden. Ihre besonderen Merkmale sind: die stufenlose und verlustlose Drehzahlsteuerung auch bei großen Steuerbereichen, ein von keinem anderen Steuerantrieb erreichter guter Wirkungsgrad und Leistungsfaktor, das hohe Anzugsmoment bei verhältnismäßig kleinem Anzugsstrom, ein auch bei betriebsmäßigen Spannungsschwankungen starres Drehzahlverhalten und im gesamten Steuerbereich gleichbleibendes Drehmoment und schließlich der unmittelbare Anschluß an das Drehstromnetz ohne besondere Anlaßgeräte. Die Motoren können von niedrigsten Drehzahlen bis zum 1,5-fachen Wert der synchronen Drehzahl stetig lediglich durch Bürstenverstellung gesteuert werden.

Für Handsteuerung ist an jedem Motor ein Handrad angebracht. Die elektrische Fernsteuerung wird erreicht durch den Anbau eines kleinen Bürstenverstellgerätes, welches im wesentlichen aus einem kleinen Drehstrommotor mit angebautem Getriebe und Hilfsschaltern besteht. Die Normalausführung der läufergespeisten Drehstrom-Nebenschlußmotoren entspricht der Bauform B3 und der Schutzart P22.

BBC zeigt Gleichstrommotoren mit Überflur-Fremdbelüftung. Bei großen elektrischen Antrieben genügt die Selbstkühlung nicht mehr. Für Großantriebe mit veränderlicher Drehzahl werden vorwiegend Gleichstrommaschinen gebraucht. Der Aufwand für die Belüftungsanlage — Ventilatoren, Kühler und Filter mit Luftkanälen im Fundament — macht die Anlage kompliziert, kostspielig und schwer zugänglich, besonders bei umfangreichen Antriebsgruppen mit mehreren großen Motoren, wie z. B. kontinuierlich arbeitenden Warm- und Kaltwalzstraßen. Bei der neu entwickelten Überflur-Fremdbelüftung ist auf beiden Seiten des Motors je eine Gruppe von Kühlern und Lüftern angeordnet (Bild 8), und die Belüftung von Anker und Feld wird im Kreislauf betrieben. Die Warmluft tritt von der Stromwenderseite in den Kühler und wird dann zur Antriebsseite des Motors zurückgeführt. Der Kollektorraum ist von dem übrigen aktiven Teil des Motors durch eine Trennwand isoliert und wird durch eine eigene Belüftung gekühlt. So wird der Kollektorstaub aus dem Haupt-

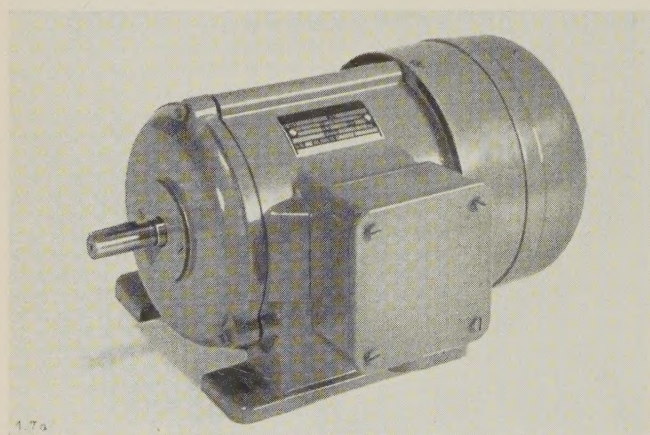


Bild 6. Bremsmotor.

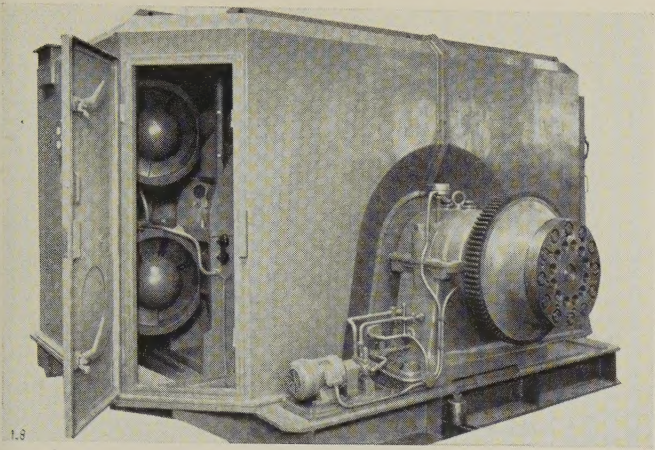


Bild 8. Antriebsseite eines Gleichstrommotors 1800 kW mit Überflur-Fremdbelüftung. Die Tür zu den Lüftern ist geöffnet.

belüftungskreis des Motors ferngehalten. Alle Teilfugen der Verschalung und des angebauten Kühlsystems sind mit Moosgummi gedichtet. Unter dem Fundament der Maschine verläuft nur noch der Kabelkanal für die Stromzuleitungen (Schienen oder Kabel) und die Kühlwasserleitungen. Der Kabelkanal führt auch die geringe Kühlluftmenge für den Kollektor und für den Leckluftersatz des Hauptkühlkreises.

Neben einer nach modernen Gesichtspunkten durchkonstruierten Reihe von Normmotoren für die Schutzart P33 stellt die *Heinrich Baumüller GmbH*, Nürnberg, Bremsmotoren mit angebauter Federdruck-Konusbremse aus. Die wesentlichen Vorzüge dieser Bauart bestehen darin, daß der Wellenstumpf beim Bremsen und Lüften nicht axial verschoben wird, daß Bremskraft und Bremszeit eingestellt werden können, daß man die Bremse im Stillstand mechanisch und elektrisch lüften kann und daß sich vor allem die Bremse an verschiedene Spezialmotoren, z.B. Drehstrom-Nebenschluß-Kommutatormotoren, anbauen läßt. Die Leistung dieser Bremsen konnte in der letzten Zeit erheblich gesteigert werden.

Ferner ist auf diesem Stand eine Typenreihe von regelbaren Drehstrom-Nebenschluß-Kommutatormotoren für die verschiedenartigsten Antriebe zu sehen. Die Maschinen werden von kleinen Leistungen an bis zu etwa 60 kW und darüber gebaut. Sie zeichnen sich durch Nebenschlußverhalten aus, bei dem die im Leerlauf eingestellte Drehzahl bei verschiedenen Belastungen annähernd konstant bleibt.

Für Antriebe mit ganz besonders hohen Anforderungen an die Drehzahlregelung werden Gleichstrom-Nebenschlußmotoren verwendet, die mit Hilfe von Magnetverstärkern und Gleichrichtern mit veränderlichen Spannungen gespeist werden. Ihre Drehzahl kann damit geregelt werden. Auf dem Stand der *Heinrich Baumüller GmbH* werden die beiden Arten von drehzahlgeregelten Motoren, nämlich Drehstrom-Nebenschluß-Kollektormotoren und über Magnetverstärker gespeiste Gleichstrommotoren, ausgestellt.

Eine große Zahl von Spezialausführungen der verschiedensten Motorenarten ergänzt das Fertigungsprogramm. Explosionsgeschützte Drehstrommotoren werden nach den Vorschriften der PTB für die Zündgruppen G1 bis G5 hergestellt. Frequenzumformer zum Erzeugen von Frequenzen über und unter 50 Hz gehören in das Fertigungsprogramm. Mit ihnen kann man Drehstrommotoren mit Drehzahlen betreiben, die von etwa $\frac{1}{10}$ bis zum 10-fachen der normalen Drehzahlen betragen können.

Die Herstellung von kleineren Motoren zum Anschluß an Wechselstrom spielt nach wie vor für die verschiedensten Anwendungsgebiete eine bedeutende Rolle. Auf dem Messestand werden solche Motoren ausgestellt, die, je nach dem verlangten Anlaufdrehmoment, mit einer Widerstands- oder Kondensator-Hilfswicklung anlaufen. Weitere Wechselstrommotoren in Spezialausführung mit dauernd eingeschaltetem Kondensator dienen zum Antrieb von Haushaltsmaschinen. Für größere Leistungen und höhere Drehzahlen werden auch Universalmotoren in verschiedenen Ausführungen bis etwa 500 W bei Drehzahlen bis zu 10 000 U/min und darüber hergestellt

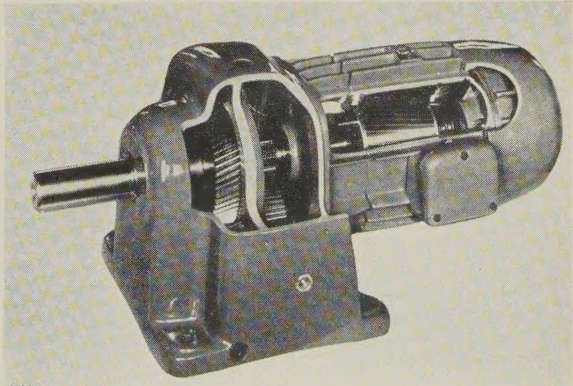
Die *Conti Elektro Schorch-Werke* zeigt eine Reihe geschlossener explosionsgeschützter Kurzschlußläufer-Normmotoren (P33) in Schutzart erhöhte Sicherheit in den Baugrößen 100 L bis 315 M. Die Anbaumaße der Motoren entsprechen dem „Deutschen Normmotor“ DIN 42 673 Blatt 1 sowie der IEC-Norm (International Electrotechnical Commission). Die Leistungszuteilung stimmt mit dem DIN-Entwurf 42 673 Blatt 2 vom September 1961 überein. Mit Rücksicht auf die bei der Schutzart erhöhte Sicherheit von VDE 0171 vorgeschriebene Minderung der zulässigen Übertemperatur der Ständerwicklung und der Kurzschlußerwärmung von Läufer- und Ständerwicklungen sind die für die einzelnen Baugrößen vorgesehenen Leistungen niedriger als bei Normalausführung. Die explosionsgeschützten Schorch-DIN-Motoren sind wegen ihrer reichlichen thermischen Bemessung vielfach mit voller Leistung der Normalausführung für den Betrieb in explosionsgefährdeten Räumen geeignet. Bei der Ex-Ausführung sowie bei der Normalausführung aller Baugrößen sind die Klemmen so angeordnet, daß durch einfaches Drehen des Ständers um 180° die Lage des Klemmenkastens von rechts auf links geändert werden kann.

Aus dem breiten Programm ihrer Haushaltgeräte-Motoren zeigen die Schorch-Werke ferner die Ölbrenner-Motorreihe. Es handelt sich um Wechselstrom- und Drehstrom-Motoren im Leistungsbereich von $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{2}$ PS bei einer Drehzahl von 1500 U/min. Ölbrenner-Motoren für 3000 U/min werden ebenfalls gebaut. Die Ölbrenner-Motoren haben eine glatte Oberfläche und werden völlig geschlossen entsprechend Schutzart P33 ausgeführt. Die Flanschabmessungen sind den amerikanischen Normen angeglichen.

Heizungsanlagen leiten Geräusche sehr gut weiter, weshalb von den Ölbrenner-Motoren höchste Geräuscharmut verlangt wird. Es genügt nicht, nur die störenden Lagergeräusche zu vermeiden, vielmehr muß auch das magnetische Geräusch weitgehend ausgeschaltet sein. Der Motor hat die Ölpumpe und das Gebläse anzutreiben. Die erforderlichen Anzugsmomente sind je nach der Art des verwendeten Pumpenfabrikates sehr verschieden. Um allen Anforderungen gerecht zu werden, erhalten die Motoren ein kräftiges Anzugsmoment. Beim Einphasen-Motor erreicht man das hohe Anzugsmoment durch eine Widerstands-Hilfswicklung, die nach dem Hochlauf von einem im Motor eingebauten Fliehkraftschalter abgeschaltet wird.

Schließlich zeigt das Werk einen Ausschnitt aus seinem Programm der Rollgangsmotoren in normaler und druckfester Ausführung. Die neue Reihe dieser Motoren bringt vor allem eine Verbesserung der Anzugs- und Bremsmomente sowie eine gute Wärmeabfuhr durch günstigere Kühlrippenbemessung. Bei den 16- bis 32-poligen Motoren liegen die Motormomente zwischen 14 und 180 mkp. Die schlagwetter- und explosionsgeschützten Ausführungen stehen auch bei der neuen Typenreihe zur Verfügung.

Zunehmende Bedeutung für die Lösung von Antriebsproblemen gewinnt der Verschiebeläufer-Bremsmotor der *Demag-Zug GmbH*, Wetter/Ruhr, der auf der Messe in verschiedenen Ausführungen und Schnittmodellen vorgeführt wird. Das Charakteristische dieses Motors ist die kegelige Ausführung des Läufers und der Ständerbohrung. Nach dem Abschalten oder bei Spannungsausfall wird der Motor auf mechanischem Wege gebremst. Der



1.10

Bild 9. Demag-Getriebe-Motor.

axial verschiebbare Läufer mit Bremsscheibe wird augenblicklich durch die Kraft einer Bremsfeder gegen die Bremsfläche gedrückt. Beim Einschalten wird durch die der Federkraft entgegengerichtete axiale Verschiebekraft des Kegelläufers die Bremse gelüftet. Verschiebeläufer-Bremsmotoren werden gebaut als Käfigläufermotoren in 2-, 4-, 6- und 8-poliger Ausführung von 0,11 bis 54 kW, als Schleifringläufermotoren in 4-, 6- und 8-poliger Ausführung von 1 bis 27 kW und als Getriebemotoren für die Abtriebsdrehzahlen von 280 bis 5 U/min mit Getriebeleistungen von 0,4 bis 30 kW (Bild 9).

Vielseitige und interessante Möglichkeiten bietet der Demag-Feingangantrieb, das ist eine Kombination von 2 Motoren mit Verschiebeläuferbremse und Zwischenschaltung eines Getriebes. Diese Antriebe erlauben die Wahl von 2 Geschwindigkeiten je nach den Übersetzungsverhältnissen des Zwischengetriebes von 1:2,8 bis 1:25. Von dieser Möglichkeit macht man bei Hub- und Fahrwerken von Hebezeugen, bei Verstellantrieben an Werkzeugmaschinen und bei Feineinstellungen im allgemeinen Maschinenbau vorteilhaften Gebrauch. Bei Verwendung eines polumschaltbaren Hauptmotors lassen sich sogar 3 Geschwindigkeiten erzielen. Der Hauptmotor ist wahlweise als Käfigläufer- oder als Schleifringläufermotor ausführbar.

Von besonderem Interesse ist vielfach eine Sicherung gegen Wärmeüberbeanspruchung der Motoren. Der Motorschutz enthält einen innerhalb der Wicklung angebrachten Wärmefühler, der bei Überschreitung der höchstzulässigen Wicklungstemperatur verzögerungslose Abschaltung veranlaßt. Dabei ist es bedeutungslos, ob elektrische, mechanische oder durch Wärmestrahlung verursachte Überbeanspruchung auftritt. Nach Abkühlung der Wicklung unter die eingestellte Grenze bereitet das mit den Wärmefühlern verbundene Gerät selbsttätig die Wiedereinschaltung vor.

Die gesamte Reihe der geschlossenen Normmotoren in Schutzart P 33, Baugröße 71 bis 315, kann die *Loher & Söhne GmbH*, Ruhstorf/Rott, nun auch in der Schutzart (Ex) e „erhöhte Sicherheit“ nach VDE 0171 für die Zündgruppen G 1 bis I 4 mit der Leistungszuordnung nach DIN 42 673 Blatt 2 liefern. Das Werk zeigt von jeder Normmotoren-Baugröße eine explosionsgeschützte Ausführung für verschiedene Zündgruppen mit den Leistungen nach DIN 42 673 Blatt 2. Bei den Motoren größerer Leistung in Schutzart (Ex) e „erhöhte Sicherheit“ für Zündgruppe G 4, besonders in der 2- und 4-poligen Auslegung, ist es nur möglich, die Temperaturbedingungen dieser Zündgruppe einzuhalten, wenn eine Läuferausführung gewählt wird, die ein geringes Anzugsmoment hat. Man wird deshalb in vielen Fällen dem Motor in Schutzart (Ex) d „druckfeste Kapselung“ nach VDE 0171 wegen der wirtschaftlicheren Baugröße und der Unabhängigkeit der elektrischen Auslegung im Hinblick auf die Läuferausführung den Vorzug geben. Auf diesem Stand wird ein druckfest gekapselter Motor 65 kW, 3000 U/min in Isolierstoffklasse H ausgestellt. Das Geräusch des Motors überschreitet 85 Phon in 1 m Entfernung nicht. Der Motor ist mit einer von der PTB genehmigten Kondensat-Ablaufeinrichtung versehen, die Gefahr der Kondensatbildung wird durch zusätzliches Vergießen der Wickelköpfe mit einer Silikon-Kautschuk-Vergußmasse herabgesetzt.

Neben der bisher üblichen Tränkung von Motorwicklungen mit lösungsmittelhaltigen Tränk- und Imprägnierlacken setzen sich für besondere elektrische und mechanische Beanspruchungen Gießharze mit anorganischen Füllstoffen und voll elastisch verbleibende Vergußmassen auf Silikon-Kautschuk-Basis durch. Die *Loher & Söhne GmbH* zeigt Motoren mit einer Leistung von 17,5 kW bei 3000 U/min, deren Ständerwicklungen mit solchen Massen vergossen sind. Dabei ist es durch Abstimmen der Isolierstoffe auf die Vergußmasse und durch die Wahl der Vergußmassen-Zusammensetzung möglich, von verhältnismäßig harten und mechanisch außerordentlich hoch belastbaren Gießharzmassen bis zu sehr elastischen zähen Silikon-Kautschuk-Massen verschiedene Ausführungsmöglichkeiten vorzusehen. Die Vergußmasse durchdringt die bewickelten Nuten des Ständers vollständig, so daß auch ein guter Wärmeübergang aus der Wicklung in das Ständerblechpaket sichergestellt wird.

Aus dem Fertigungsprogramm an asynchronen Drehstrom-Frequenz-Umformern für den Antrieb von Schnell-

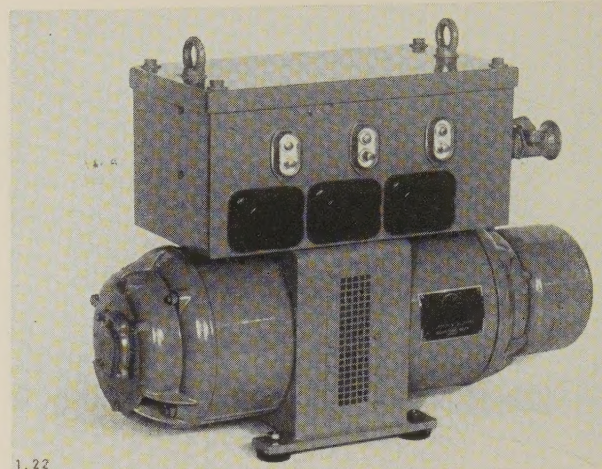


Bild 10. Asynchroner Drehstrom-Frequenzumformer.

frequenz-Werkzeugen und Rüttlern zeigt das Werk neue konstruktive Entwicklungen sowohl asynchroner drehstrom-erregter als auch synchroner dauermagneterregter Frequenz-Generatoren (Bild 10). Dabei wurde auf die handliche Ausführung der ortsveränderlichen Umformer und auf den Anbau der notwendigen Schaltgeräte und Steckvorrichtungen am Umformergehäuse besonderer Wert gelegt.

Die *Elektromotorenwerke Dornhoff & Co. KG*, Horrem, Bez. Köln, zeigen in Arbeitsgemeinschaft mit der elektrotechnischen Spezialfabrik für automatische Schaltanlagen *Kleinknecht & Co. Drehstrom-Normmotoren* mit IEC-Abmessungen nach DIN 42 673 in Schutzart P 33, die immer mehr an die Stelle der bisherigen Typen treten. Ferner wird ein Verschiebeanker-Bremsmotor im Schaltbetrieb vorgeführt. Derartige Motoren werden neuerdings auch als Synchron-Bremsmotoren für Steuerzwecke verwendet. Der Ständer eines röhrengelühten Drehstrom-Hochspannungsmotors für 6 kV und 630 kW bei 990 U/min soll auf einem Bagger aufgestellt werden. Die sehr formsteife einlagige Ganzformspulenwicklung ist nach Isolationsklasse B isoliert und unter Verwendung modernster Werkstoffe hergestellt.

Bemerkenswert auf diesem Stand ist die vollständige elektrische Ausrüstung einer 800-t-Presse zum Herstellen von Karosserieteilen. Sie besteht aus einem Leonardmotor in Schutzart P 33, dem waagerechten Blockumformer in Schutzart P 12 sowie aus dem auch die Hilfsantriebe steuernden Schaltschrank. Durch transduktorische Regelung werden veränderliche Preßzeiten erzielt, so daß die Presse unter günstigsten Bedingungen für Qualität und Stückzahl der Preßteile arbeiten kann. Die Motorleistung von 105 kW dient vorwiegend zum Aufladen des schweren Schwungrads. Außer der Motordrehzahl kann die Leistung des Leonardsystems geregelt werden, das eine nachgiebige Kupplung zwischen Netz und Schwungrad darstellt.

Für Präzisionsantriebe, wo höchste Ansprüche an Lauf-ruhe gestellt werden, werden Gleichstrommotoren mit besonders hochwertigen Gleitlagern verwendet. Derartige Motoren, von denen eine Ausführung mit 22 kW Leistung bei Schutzart P 33 ausgestellt ist, ergeben z. B. beim Antrieb von Schleifscheiben ein völlig fehlerfreies Schliffbild.

Ein neu entwickelter geregelter Werkzeugmaschinen-Vorschubantrieb für ein Drehmoment von 2 mkp bei hoher Schalthäufigkeit im Bereich von 10 bis 2400 U/min wird vorgeführt. Der gekapselte Flanschmotor mit eingebautem Tachometergenerator ist selbstkühlend. Für die Stromversorgung dient ein Leistungstransduktor mit Regelverstärker für Drehzahl-, Strom- und Feldregelung. Eine neuartige Bremschaltung gestattet Stillsetzen sowie Reversieren des Antriebes.

Die auf dem Gebiet der Antriebstechnik bekannten *Süd-deutschen Elektromotorenwerke GmbH*, Bruchsal, zeigt Stirnrad-Getriebemotoren und -Getriebe, Stirnrad-Schnecken-Getriebemotoren und -Getriebe, Schnecken-Getriebemotoren und -Getriebe, Großgetriebe, Rührwerksantriebe, Getriebe-Bremsmotoren, Elektromotoren, Regelscheiben, Regel-

getriebe und Kupplungen. Die Stirnrad-Getriebemotoren und -Getriebe wurden dem heutigen Stand der Antriebstechnik angepaßt und ihre Leistungsfähigkeit wurde wesentlich gesteigert. Die Typenreihe weist günstige Drehzahl Abstufungen auf. Die Antriebe sind für Leistungen von 750 W bis 30 kW an der Arbeitswelle des Getriebes lieferbar. Sie können auch in explosionsgefährdeten Räumen verwendet werden.

Eine stufenlose Drehzahlregelung kann sowohl bei schnellaufenden wie auch bei langsamlaufenden Antrieben durch einfachen Anbau von SEW-Regelscheiben mit geringen Kosten erreicht werden. Die Regelscheiben lassen vielseitige Kombinationen zu und sind sehr robust. Die Bewegungsvorgänge sind unkompliziert und daher funktionssicher. Beide Scheibenhälften bewegen sich während des Regelvorganges immer gegeneinander oder voneinander. Die Mitte des Breitkeilriemens bleibt dabei stets in der gleichen Flucht. Für stufenlose Drehzahlregelung bis zu einem Bereich von 1:2,8 kommt eine federbelastete Regelscheibe in Verbindung mit einer festen Breitkeilriemenscheibe als Gegenscheibe in Betracht. Für einen Regelbereich von 1:8 läßt sich eine handradgesteuerte Regelscheibe mit einer federbelasteten Regelscheibe kombinieren. Für Drehzahlen bis unter 1 U/min wird ein Regelgetriebe angewendet, das aus Handrad-Regelscheiben, federbelasteter Scheibe, SEW-Getriebe und Elektromotor besteht (Bild 11).

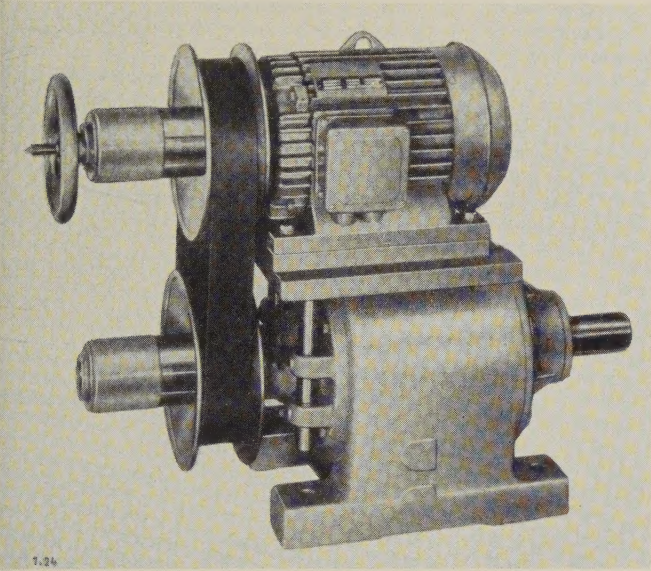


Bild 11. SEW-Regelgetriebe.

Die guten Erfahrungen mit ihrem schnellaufenden Synchronmotor veranlaßten die AEG, eine neue Baureihe von zweipoligen Kleinstmotoren herauszubringen. Die Konstruktion dieser Motoren gestattet es, jeden Typungsweise als Synchronmotor, also mit Hystereseläufer, oder als Asynchronmotor, also mit Kurzschluß-Asynchrönläufer, auszurüsten. Kann nämlich auf einen Synchronlauf verzichtet werden, so ist die Verwendung von Asynchronmotoren vorteilhafter, da bei ihnen die abgegebene Leistung bei gleicher Leistungsaufnahme und gleichen äußeren Abmessungen erheblich größer ist.

Der Läufer der Synchronmotoren besteht aus 2, 3, 5 oder 7 Scheiben. Durch günstige Abmessungen des Ständerpaketes wurden kleine Abmessungen und geringes Gewicht erreicht. Der Läufer der Asynchronmotoren hat wegen seines kleinen Durchmessers und seiner großen, mit Aluminium gefüllten Nuten ein geringes Gewicht und daher eine große Laufruhe. Der Blechschnitt ist für die gesamte Baureihe gleich. Unterschiede bestehen lediglich in der Ausführung der Kurzschlußbringe und in der Anordnung der Lagerung. Der kleinste Motor dieser Reihe ist mit Kurzschlußringen aus Aluminium-Druckguß und mit Novotextlagern ausgestattet. Die größeren Typen haben einstellbare Sinterlager mit Ölreserven.

Die aufgenommene Leistung beträgt je nach Motorgröße 4,5 bis 9 W, die abgegebenen Leistungen betragen bei den Synchronmotoren 45 bis 450 mW, bei den Asynchronmotoren 520 bis 1270 mW.

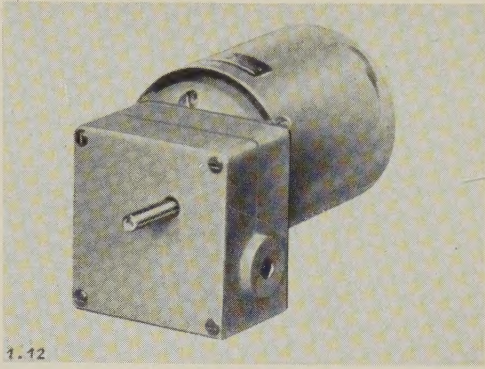


Bild 12. Getriebemotor für Drehzahlen von 0,6 bis 250 U/min.

Die Firma Heidolph-Elektro KG, Schwabach, hat ihre Kurzschlußläufer-Kleinstmotoren weiterhin verbessert. Als Beispiel zeigt Bild 12 einen Getriebemotor, der für Drehzahlen von 0,6 U/min bis 250 U/min geliefert werden kann. Das zulässige größte Drehmoment an der Arbeitswelle ist 20 cmkp. Der Antriebsmotor ist völlig geschlossen, oberflächengekühlt und kugellagert. Der Motor kann in 2-poliger und 4-poliger Ausführung sowie für Kondensatorbetrieb gebaut werden. Ein anderer Getriebemotor wird für Grillapparate und das Umschalten der Kanäle bei Fernsehgeräten verwendet. Dieses Antriebsselement zeichnet sich durch eine sehr flache Bauart aus. Es arbeitet sehr geräuscharm und ohne Nachschmierung. Das größte Drehmoment beträgt 15 cmkp. Eine zweite Einheit kann bis 50 cmkp hergestellt werden. Schließlich seien von diesem Stand noch verschiedene Arten von Gebläsen für Heizgeräte, Projektionsapparate und Entlüftungen zu erwähnen. Sie zeichnen sich durch Geräuscharmheit und fortschrittliche Konstruktion aus.

Für Großantriebe, die nur einen kleinen Drehzahl-Stellbereich benötigen, lohnt der Aufwand für einen geregelten Gleichstrommotor am Drehstromnetz nicht immer, oder die geforderte Leistung geht über die Grenzleistung für Gleichstrommaschinen hinaus. Der mit Läuferwiderständen herabgeregelte Drehstrom-Asynchronmotor hat hohe Schlupfverluste, und seine Drehzahl ist momentabhängig. Die von den Siemens-Schuckertwerken gezeigte untersynchrone Stromrichter-kaskade läßt sich schnell und verlustarm regeln. Ein Asynchronmotor mit Scheifringläufer gibt seine mechanische Leistung über die Welle an den Antrieb, seine Schlupfleistung über die Schleifringe an einen Silizium-Gleichrichter ab. Hier wird die Schlupfleistung gleichgerichtet und von einem Quecksilberdampf-Stromrichter, der als Wechselrichter arbeitet, über einen Transformator an das Netz zurückgegeben. Über die Gegenspannung des Wechselrichters kann die Drehzahl des Antriebs gesteuert werden.

Mit dem sogenannten Motorvollschutz haben die Siemens-Schuckertwerke ein äußerst wirtschaftliches Verfahren zum Schutz von Motoren entwickelt. Es erlaubt eine höhere Ausnutzung der Motoren und erspart Bimetallrelais oder -auslöser. Die neuartige Einrichtung arbeitet mit Temperaturfühlern auf Halbleiterbasis in Verbindung mit einem Meßblock und einem Auslöserrelais. Als Temperaturfühler, die nicht viel größer als ein Streichholzkopf sind, werden temperaturabhängige Widerstände verwendet. Sie überwachen — in die Wicklungen von Drehstrommotoren mit Käfigläufer eingebettet — unmittelbar die Wicklungstemperatur. Dadurch wurde erstmalig ein Vollschutz bei allen vorkommenden Betriebsfällen, besonders bei Aussetzbetrieb, möglich. Die Schutzeinrichtung spricht sofort an, wenn der Motor thermisch überlastet wird. Die gewünschte Ansprechtemperatur läßt sich bei der Auswahl eines Meßblockes bestimmen. Das Auslöserrelais kann wie ein Druckknopftaster in Befehlsgebertafeln, Steuerschränke oder gekapselte Schaltgeräte eingebaut werden.

Ein neuer Leiterbruchwächter der Siemens-Schuckertwerke bietet sicheren Schutz gegen den Lauf eines Motors an einer Phase, bei dem mit Schäden durch eine unzulässige Erwärmung gerechnet werden muß. Sein Meßgedanke beruht auf dem Vergleich der drei Leiterströme und deren vektorieller Lage zueinander. Um unnötige Abschaltung bei Fehlern im Netz zu vermeiden, wird das Relais

durch ein RC-Glied beim Ansprechen verzögert. Die Verzögerung beträgt 2 bis 3 s, wenn das Relais mit 30 % des Nennstroms, und 1 s, wenn es mit Nennstrom belastet ist. Das Gerät kann unmittelbar oder über Stromwandler angeschlossen werden. Im ersten Fall werden Ausführungen für 5, 10, 20, 30 und 50 A geboten, für den Anschluß an Wandler wird es für 5 oder 1 A geliefert.

BBC stellt eine elektrische Borkran-Ausrüstung aus. Solche Ausrüstungen werden für 3-, 5-, 8- und 10-t-Kräne hergestellt. Für das Hubwerk dient die schon als Ladewinde bewährte Drehstrom-Ladewindenausrüstung. Für das Wipp- und Drehwerk ist von BBC eine besondere Antriebsmotorenreihe entwickelt worden. Die Steuerungsgeräte befinden sich in einem Schützenschrank, an dem die Betätigungsschalter in Kästen angebaut sind. Regelbare Widerstände erlauben weiche Übergänge in den Geschwindigkeitsbereichen und sanftes Einlaufen in die Nullstellung.

Auf dem Gebiet der Kältemaschinen stellt BBC einen Turboverdichter mit Elektromotor auf gemeinsamem Fundamentrahmen aus, der je nach dem verwendeten Kältemittel 600 000 kcal/h und mehr leisten kann und für Kaltwasser- und Solekühlanlagen gebraucht wird (Bild 13). Ferner werden Verdichter und Verdichterkältesätze mit luft- oder wassergekühlten Verflüssigern in offener oder halbhermetischer Ausführung (Motorverdichter) mit Leistungen zwischen 300 und 50 000 kcal/h gezeigt.

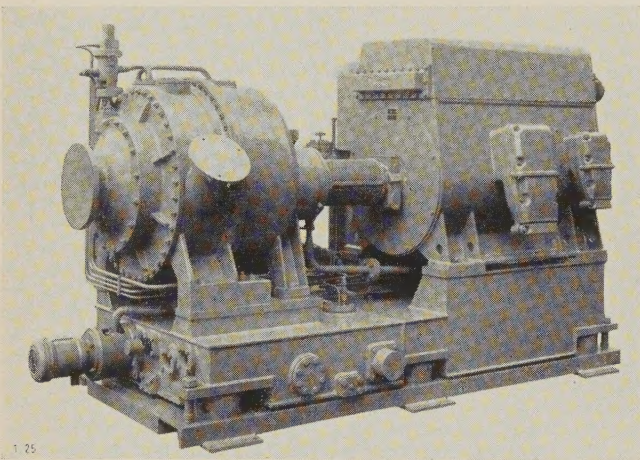


Bild 13. Von einem Elektromotor angetriebener Turboverdichter für 600 000 kcal/h Kälteleistung.

Auf diesem Stand werden auch Kaltwasseraggregate vorgeführt, die betriebsfertig als Einheiten zusammengebaut sind und vornehmlich zum Kühlen des Umlaufwassers von Klimaanlage, von Mineralwasser oder Wein, zum Kühlen des Öls von Werkzeugmaschinen und Transformatoren, schließlich auch in chemischen Prozessen zum Abführen von Reaktionswärme gebraucht werden.

Brown Boveri zeigt außerdem ihre Fahrzeug-Kältemaschine mit wahlweisem Antrieb entweder vom Fahrzeugmotor aus oder durch Elektromotor, der von einem Ortsnetz gespeist wird. Die Kälte wird entweder durch Ventilator-Verdampfer oder eutektische Verdampferplatten oder Plattenverdampfer an das im Fahrzeug gelagerte Kühlgut übertragen. Die Kältemaschine kann frische Lebensmittel und Tiefkühl-Transportgüter auf Temperaturen zwischen +4 und -23 °C bei Isolierfahrzeugen halten.

BBC führt das Modell eines Universalwalzwerkes mit zwei Reversiergerüsten in Betrieb vor. Dieses Demonstrationsmodell (Bild 14) bietet mit seinen beiden Walzgerüsten den interessantesten Ausschnitt aus einem zum Herstellen vielgestaltiger Profilstähle bestimmten Mittelleisenwalzwerk. Seine beiden Spezialgerüste bilden ein Universalwalzwerk und formen gemeinsam hauptsächlich im Stahlbau verwendete Doppel-T-Profile, sogenannte Breit- und Parallelflanschträger, die in normalen Duo-Reversiergerüsten vorgewalzt worden sind.

Für die Walzung eines Trägers werden vorher alle einzustellenden Werte gespeichert, wobei jeder Stich eigens programmiert wird. Auf der Demonstrationswand laufen folgende Vorgänge ab:

Das etwa 20 bis 30 m lange Walzgut, symbolisiert durch das rote Lichtband auf dem Zufuhr-Rollgang, wird mit

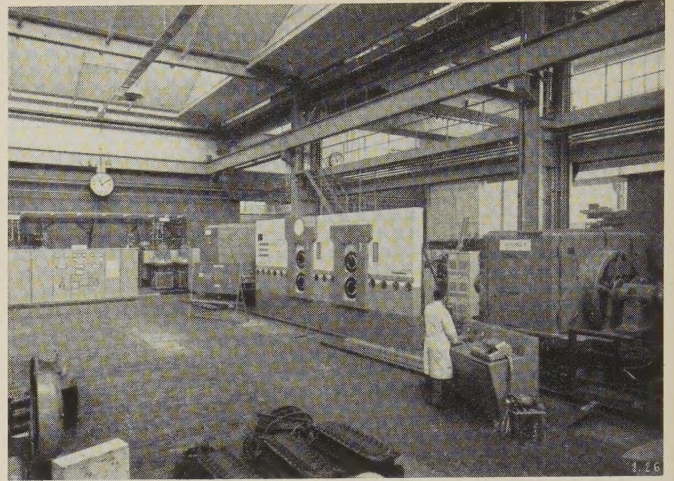


Bild 14. Modell eines Universal-Walzwerkes mit zwei Reversiergerüsten

einer der Anstichgeschwindigkeit zugeordneten Drehzahl zu den Gerüsten befördert.

Der vorgeformte Träger wird von allen drei Walzenpaaren erfaßt und durch eine Photozelle hinter dem jeweilig letzten Gerüst registriert, die auch das Hochfahren der Antriebsmotoren auf die vorgewählte Walzgeschwindigkeit veranlaßt.

Beim Annähern des Trägerendes am vorausberechneten Abstand zum Eingangsgerüst gibt eine zweite Photozelle den Impuls zum Bremsen. Dabei wird die in den rotierenden Massen enthaltene kinetische Energie zum Auswalzen ausgenutzt.

Der das Walzgut übernehmende Auslaufrollgang stimmt seine Drehzahl mit der entsprechenden des Austrittsgerüstes ab.

Der Bremsvorgang steuert sich selbsttätig so, daß der austretende Träger für den nächsten Stich kurz hinter dem zuletzt durchlaufenden Gerüst liegen bleibt.

Eine dritte Photozelle meldet, daß die Gerüste frei sind und gibt die Antriebe der Anstellungen frei.

Die programmierten Sollwerte für den bevorstehenden Stich werden eingefahren.

Gleichzeitig reversieren die Hauptantriebe.

Das Arbeitsspiel beginnt nunmehr in umgekehrter Richtung von neuem.

Nach dem letzten Stich auf der Universalstraße wird das Walzgut unter Zwischenschaltung eines automatisch gesteuerten Querschleppers über die Rollgänge zum Endgerüst geführt, das durch senkrecht gelagerte Walzen die Trägerflanschen aufklappt.

Die AEG hat das Typenprogramm ihrer Schnellfrequenz-Elektrowerkzeuge für 200 Hz bereinigt. Es umfaßt alle für die Metall- und Holzbearbeitung wichtigen Hand-

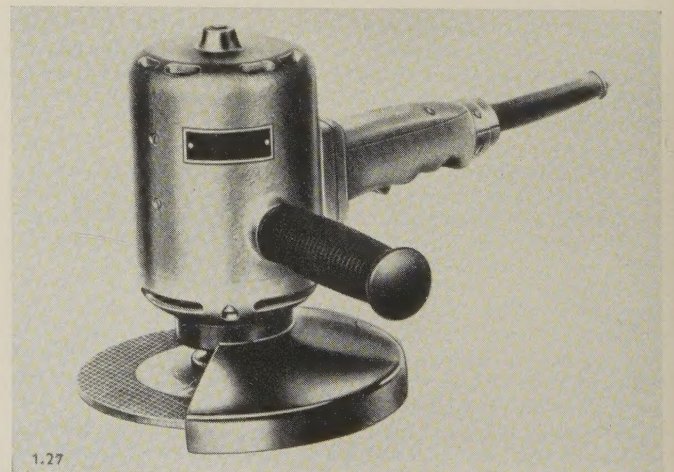


Bild 15. Schnellfrequenz-Tellerschleifmaschine mit Kunststoff-Schleifscheiben.

bohrer, Schrauber, Gewindeschneider sowie Schleif- und Poliermaschinen. Die Handschleifer werden jetzt grundsätzlich nur noch in geschlossener außenbelüfteter Ausführung geliefert. Neu hinzugekommen ist eine vollständige Reihe von Schleifmaschinen für die Frequenz 300 Hz, die gegenüber dem System mit 200 Hz erhebliche wirtschaftliche Vorteile mit sich bringt. Zu diesem Programm gehört u. a. auch ein Tellerschleifer, dessen abgegebene Leistung bei 300 Hz, 900 W beträgt (Bild 15). Die Maschine hat eine Drehzahl von 9000 U/min und ist damit auch zum Arbeiten mit Kunststoffschleifscheiben von 178 mm Dmr. geeignet. Für den Schnelfrequenz-Schrauber ist eine selbsttätige Schraubenzuführung mit Vibrationsförderer entwickelt worden, die für den Betrieb dieser Maschine am Fließband von besonderer Bedeutung ist.

Auf dem Gebiet der übrigen Elektrowerkzeuge sei die Leistungserhöhung bei den Handbohrmaschinen erwähnt.

Die Bevorzugung der Schutzisolierung führte dazu, weitere Typen mit Schutzleiteranschluß durch gleichartige, schutzisolierte Geräte zu ersetzen. In dieser Ausführung stehen nunmehr zur Verfügung: Eine 15-mm-Handbohrmaschine, eine Zweigang-Handbohrmaschine für 19 mm und eine für 23 mm Bohrdurchmesser in Stahl sowie ein Schrauber und ein Gewindeschneider, beide für Gewinde bis M 10. Die neue verbesserte Tischbohrmaschine hat einen Bohrsäulen-Durchmesser von 70 mm. Der Schalter ist nicht mehr am Motor angebaut, sondern befindet sich vorn am Ausleger in unmittelbarer Nähe des Vorschubhebels. Neu hinzugekommen in dieser Reihe ist eine polumschaltbare 13-mm-Tischbohrmaschine für 8 Drehzahlen zwischen 350 und 3600 U/min.

Bei dem Heimwerker-Gerät der AEG wurde der Säge Tisch der Kreissäge-Ausrüstung beträchtlich vergrößert. Er wird jetzt mit Hilfe einer Tischführung am Aufspannbock befestigt, während das Sägeblatt sich mit seiner Gewindebuchse unmittelbar auf die Gewindespindel des Handbohrers aufschrauben läßt. Neu in das Lieferprogramm aufgenommen wurde eine Biegewellen-Ausrüstung für feine Fräs- und Gravierarbeiten.

Die Bestimmungen über den sozialen Wohnungsbau sehen in den meisten Ländern vor, daß die Wohnungen Quer- oder Diagonallüftungen haben sollen und schreiben daher für jede Küche und jedes Bad ein Wrasenrohr oder ähnliches als Vertikallüftung vor. Die Wirkung der Entlüftung ist von dem thermischen Auftrieb, d. h. von der Temperaturdifferenz zwischen außen und innen abhängig und deshalb täglich verschieden. Aus diesen Erfahrungen hat die Firma Lunos-Lüftung, Benno Schöttler KG, Berlin-Spandau, einen Lüfter entwickelt, mit dem das Problem leicht zu lösen ist. Die Anlage ist im allgemeinen im Außenmauerwerk so eingebaut, daß die abgesaugte Luft unmittelbar ins Freie befördert wird (Bild 16). Der Lüfter kann auch nachträglich in bereits vorhandene Wrasenrohre eingebaut werden. Sein Motor ist mit wartungslosen Sinterlagern ausgestattet und arbeitet fast geräuschlos. Gegen Feuchtigkeit ist er unempfindlich. Der Lüfter fördert etwa 300 m³/h bei einer Leistungsaufnahme von 22 W.

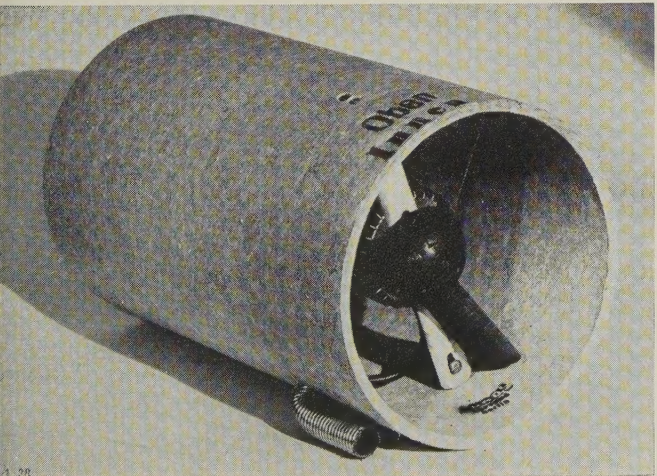


Bild 16. Lunos-Lüfter.

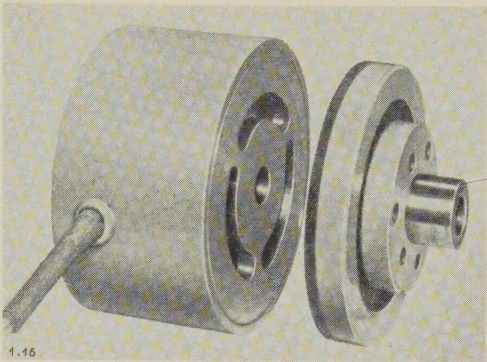


Bild 17. Schleifringlose Elektromagnetkupplung Simplatroll.

Auch in der Elektrotechnik ist es häufig nötig, Drehzahlen stufenlos zu verstellen. Einfach im Aufbau und in der Bedienung ist das stufenlos regelbare Breitkeilriemengetriebe Simplabelt der Maschinenfabrik Hans Lenze, Bösingfeld/Lippe. Acht verschiedene Größen sind für Leistungen von 150 W bis 1,1 kW und Regelbereiche von 1 : 3 und 1 : 9 ausgelegt. Bei den Abtriebsdrehzahlen von 3000 bis weniger als 1 U/min können die Getriebe den meisten Erfordernissen angepaßt werden. Die gebräuchlichste Ausführung ist das Getriebe für den Regelbereich von 1 : 3. Ein innenverzahnter Breitkeilriemen dient zur Kraftübertragung zwischen einer gefederten Spreizscheibe und einer festen Gegenscheibe. Durch Verändern des Achsabstandes ergeben sich an der Spreizscheibe andere Riemenlauf-Durchmesser, wodurch sich die Drehzahl der Gegenscheibe erhöht oder verringert. Bei einem anderen Regelgetriebe für Unterstellungen bis 1 : 10 ist an Stelle der festen Gegenscheibe eine mechanisch verstellbare Regelscheibe vorhanden. Der Laufradius wird hier durch axiales Verstellen der Regelscheibe bei gleichbleibendem Achsabstand verändert.

Als weitere Regelgetriebe sind die Simpla-Schwenkregler zu nennen. Sie arbeiten mit Normalkeilriemen bei einem größten Regelbereich von 1 : 1,5 in drei Größen bis zu Leistungen von 6 kW. Der Schwenkregler mit innenverzahnten Breitkeilriemen überträgt bei drei Größen Leistungen bis zu 5 kW bei einem Regelbereich von 1 : 6. Die Drehzahlregelung wird durch Schwenken eines exzentrisch gelagerten Tellerscheibensatzes geregelt.

Neu auf dem Gebiet der Antriebstechnik ist die elektromagnetische Kupplung Simplatroll (Bild 17). Eine wartungsfreie und verschleißfeste Einscheiben-Reibungskupplung wird elektromagnetisch betätigt. Der Ankerteil wurde geteilt. Er besteht aus einer Nabe und einem Ankerring, auf dem der Reibbelag befestigt ist. Zum Überbrücken des Luftpaltens beim Einschalten der Kupplung und zur Drehmomentübertragung dient eine elastische Membrane aus Vulkollan, die Anker-nabe und Ankerring verbindet. Der Strom kann dem Magnetteil über Schleifringe und auch schleifringlos übertragen werden.

Die Maschinenfabrik Stromag GmbH, Unna i. W., zeigt auf ihrem Stand eine Hubvorrichtung von etwa 4 m Höhe. Im Antrieb der Hubvorrichtung liegt eine Induktionskupplung als Überlastsicherung, die von einem Magnetverstärker gesteuert wird. Wenn bei Überlastung das an der Kupplung eingestellte Drehmoment überschritten wird, rutscht die Kupplung durch. Die Abtriebsseite steht still; der Antriebsmotor läuft mit seiner Nenn-drehzahl weiter, wird aber nur mit dem an der Induktionskupplung eingestellten Sicherheitsmoment belastet. Die Überlastsicherung spricht beim Anheben zu großer Lasten an, beim Losreißen fest-sitzender Lasten und beim Hängenbleiben der Last. Sie soll möglichst auch bei dynamischen Stößen während des Betriebes ansprechen, die den zulässigen Höchststrom überschreiten. Im Normalbetrieb des Kranes wirkt die Induktionskupplung wie eine elastische Kupplung zwischen Motor und Getriebe. Bei Überlastung wird die Last gar nicht angehoben, der Kran wird daher nicht überlastet und eine Kippgefahr vermieden. Die waagerechte dynamische Kennlinie der Induktionskupplung verhindert das selbsttätige Absinken der Last und damit Gefährdung von Menschen und Material.

Ein weiteres Funktionsmodell zeigt die Wirkungsweise einer Elektromagnet-Zahnkupplung als Sicherheitkupplung. Das gewünschte Sicherheitsmoment kann eingestellt werden und wird bei steigender Belastung nicht überschritten. Die Kupplung schaltet vorher ab. Dabei ist die Streuung sehr gering.

Ferner werden eine Elektromagnet-Lamellenkupplung und eine Elektromagnet-Lamellenbremse ausgestellt. Bis zu 20 Schaltungen in der Sekunde werden durchgeführt, wobei kontaktlos mit Hilfe einer Transistorschaltung gesteuert wird.

In einem weiteren Modell wird eine Elektromagnet-Lamellenkupplung mit dem neuen Ultra-Schnellschaltgerät geschaltet. Die Zeit, welche von der Kontaktabgabe bis zum beendeten Aufbau des Drehmomentes vergeht, wird durch das neue Schnellschaltgerät im gezeigten Beispiel auf den vierzigsten Teil der Normalzeit herabgesetzt. Obwohl eine verhältnismäßig große Kupplung mit einem Moment von 63 mkg geschaltet wird, ist praktisch keine Streuung der Schaltzeit festzustellen.

Eine Elektromagnet-Einflächenkupplung mit Federdruckbremse wird in Verbindung mit einer Lichtschrankensteuerung gezeigt. Kupplungen mit derartigen Sicherheitsschaltungen werden häufig in Scheren- und Presseantriebe eingebaut. An einem Antrieb, der mit Induktionskupplung und Bremse ausgerüstet ist, wird gezeigt, daß eine in Dauerschleife laufende Kupplung mit Hilfe einer elektronischen Steuerung in der Lage ist, auch bei Änderung der Belastung mit Sicherheit auf der Abtriebsseite die gleiche Drehzahl zu halten.

Außer den beschriebenen Funktionsmodellen werden Kupplungen aus dem gesamten Herstellungsprogramm der Stromag ausgestellt.

2. Transformatoren und Wandler

Die Firma *August Lepper*, Transformatorenwerk, Bad Honnef a. Rhein, stellt einen Netzwanderttransformator aus, der nach den RWE-Bauvorschriften für eine Nennleistung von 100 MVA und eine Übersetzung $220 \text{ kV} \pm 11\% / 110 \text{ kV} / 10 \text{ kV}$ gebaut ist. Der Transformator kann mit der an den Kesselstirnseiten angebauten Ölluftkühlanlage (Kühlungsart FU), dem auf den Deckel aufgetragenen Ausdehnungsgefäß einschließlich der Antriebs- und Steuerschränke für Lastschalter, Kühlanlage und Überwachungsgeräte auf Eisenbahnen befördert werden. Die Spannung wird mit Hilfe eines im Kessel eingebauten Lastschalters im 220-kV-Sternpunkt über einen Bereich von ± 9 Stufen zu je 2700 V gestellt. Für den Transport des Transformators wird ein 18-achsiger Brückenwagen mit etwa 170 t Tragfähigkeit benötigt, wobei lediglich vom betriebsfertigen Transformator die 110-kV-Durchführungen und die Fahrgestelle abgebaut werden müssen.

Auf Grund seiner elektrischen Ausführung und seiner Bauform ist der Transformator für die Energieübertragung von 220 kV ins 110-kV-Netz geeignet und kann innerhalb kurzer Zeit unter geringem Montageaufwand den Verwendungsort wechseln.

Vorwiegend Prüffeldzwecken dient der auf dem Stande der *Elektromotorenwerke Dornhoff & Co. KG*, Horrem, Bez. Köln, ausgestellte Drehtransformator für 400 kVA und veränderlicher Ausgangsspannung in senkrechter Bauart. Er ist auf Schwingmetall gelagert. Ständer und Läuferwicklung sind durch ein angebautes Kreuzschienensystem umsteckbar ausgeführt, so daß keine Klemmen gelöst zu werden brauchen. Der Drehtransformator wird mit einem Bremsmotor über Planetengetriebe aus der Ferne verstellt. Eine temperaturabhängige Fremdbelüftung wird gesteuert von einem in die Wicklung eingebauten Thermofühler.

Die *Dominitwerke GmbH*, Brilon i. Westf., zeigt auf ihrem Freigeländestand einen Drehstrom-Öl-Regelleistungs-Transformator, der für ein Elektrizitäts-Versorgungsunternehmen gebaut wurde. Der Transformator überträgt eine Leistung von 35 MVA bei zusätzlicher Gebläsekühlung und von 24 MVA bei Ölselfstkühlung. Die zusätzliche Ausgleichswicklung ist mit 15 MVA bei 6,5 kV belastbar. Die Leerlauf-Übersetzungsverhältnisse betragen $110 \text{ kV} \pm 13 \times 1,7\% / 22 \text{ kV} \pm 580 \text{ V}$.

Einen besonderen Platz in der Fertigung der *May & Christe-GmbH*, Oberursel, nimmt die Typenreihe St der Einphasen-Steuertransformatoren nach VDE 0113 und VDE 0550 ein. Es handelt sich dabei um Transformatoren für den Einbau in Werkzeugmaschinen-Steuerungen, die entsprechend VDE mit getrennten Wicklungen ausgeführt sind. Die Transformatoren haben auf der Primärseite Anzapfungen zum Ausgleich von Netzspannungsschwankungen von $\pm 5\%$ des Spannungs-Sollwertes. Die Sekundärspannung ist immer 220 V und sinkt bei Vollast nicht unter 210 V, d. h. wenn der größte Einschaltstrom fließt; dadurch wird ein sicheres Durchschalten der Steuerungselemente gewährleistet.

Alle Transformatoren sind mit Kriechstromfesten Klemmenanschlüssen aus Sonderpreßstoff „Gemin“ ausgerüstet. Ab 1 kVA werden Schaltanlagen-Anreihklemmen auf Tragschienen verwendet. Wegen der teilweise sehr geringen Einbautiefen in den Schaltschränken sowie den dafür vorgesehenen Räumen innerhalb der Werkzeugmaschinen selbst werden die Transformatoren ab 750 VA in liegender Ausführung gefertigt, so daß bei Wandmontage das Maß 166 mm (3 kVA) nicht überschritten wird.

Die *Elmova GmbH*, Olpe i. Westf., zeigt auf ihrem Stand außer den üblichen ölgefüllten Verteilungs-Transformatoren auch Einbau-Schweiß-Transformatoren, Mast-Transformatoren und Trocken-Transformatoren in Schutzart P 22 mit eingebauten Kabelendverschlüssen.

Für die Heft- und Dünnblechschweißung, für die Kleinteilfertigung, den Schalttafelbau und viele ähnliche Schweißarbeiten werden häufig transportable, für verhältnismäßig kleine Schweißströme ausgelegte Schweißgeräte benötigt, die jedoch sehr hohen Anforderungen an die Schweißqualität genügen müssen. Die *Siemens-Schuckertwerke* haben deshalb einen Kleinschweißtransformator entwickelt, der allen technischen Komfort größerer Geräte aufweist. Bei ihm hat man das bei großen Schweißtransformatoren bewährte Prinzip der stufenlosen Schweißstromsteuerung durch Gleichstrom-Vormagnetisierung angewendet. Dabei wurde der Transformator als Streutransformator ausgeführt, der durch den magnetischen Rückschluß über einen besonders ausgebildeten Luftspalt (Streukanal) eine hohe Steilheit der statischen Kennlinie aufweist. Durch die Gleichstrom-Vormagnetisierung kann der magnetische Widerstand des von Primär- und Sekundärwicklung umschlossenen Streupfades eingestellt werden, so daß eine stufenlose Steuerung des Schweißstromes über den gesamten Kennlinienbereich möglich ist (Bild 18).

Auch auf eine ausreichende Steilheit der dynamischen Kennlinie wurde großer Wert gelegt. Außerdem ist es durch eine zusätzliche Einrichtung gelungen, die Leerlaufspannung von 65 V unabhängig von der jeweiligen Einstellung über den gesamten Schweißstrombereich konstant zu halten. So konnten auch im Bereich kleiner Schweißströme, bei denen das Zünden erfahrungsgemäß mitunter kritisch ist, hervor-

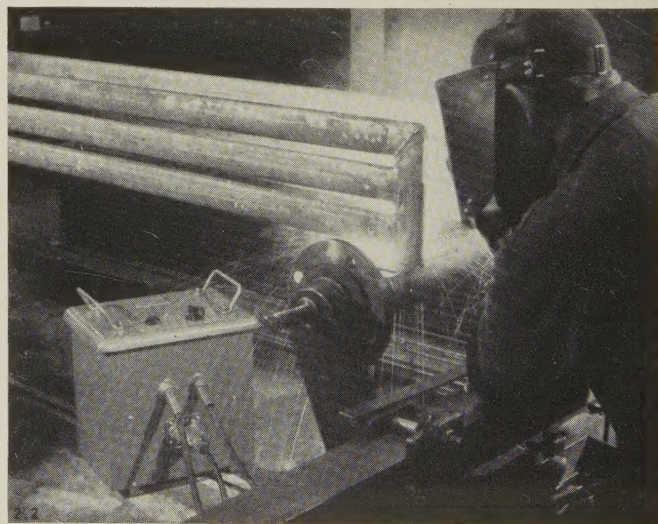


Bild 18. Kleinschweißtransformator in einer Bauschlosserei.

ragende Zündeigenschaften und ein stabiler Lichtbogen erreicht werden. Die Stromstärke beträgt bis 100 A bei 220 V oder 180 A bei 380 V. Mit ihm lassen sich alle mit Wechselstrom verschweißbaren Elektroden bis 4 mm Dmr. in jeder Lage einwandfrei verschweißen.

Die Firma *Dr.-Ing. Hans Ritz, Meßwandlerwerk GmbH*, Hamburg, stellt einen neuen Drehstrom-Wandlersatz aus, unter dessen durchsichtiger Abdeckplatte Prüfklemmen, Prüfamts-Marke usw. sichtbar sind (Bild 19). Die Montage ist einfach, zumal die Primärleitungen ab 150 A durch den Wandler hindurchgeführt werden können. Ferner zeigt das Werk Stützer-Stromwandler für Mittelspannung, deren Primäranschlüsse auf jede Anschlußrichtung und jedes Anschlußmaß umgestellt werden können. Neben den Porzellan-Stromwandlern, die den Vorteil der völligen Unbrennbarkeit haben, werden auch Wandler mit Gießharz-Olpapier-Isolierung gezeigt. Diese Isolierung ist bei allen Erwärmungsvorgängen völlig glimmfrei.

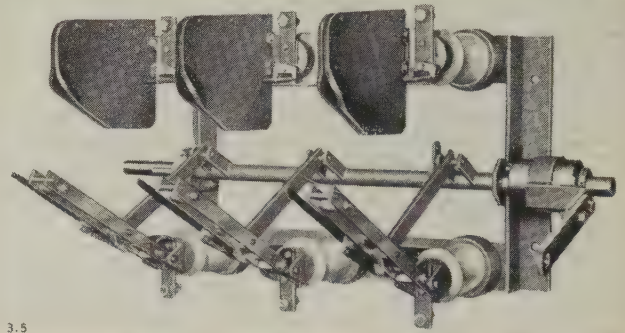


Bild 20. Concordia Last-Trenner.

fahrbarem Leistungsschalter für 10 kV, runden zusammen mit Überspannungs-Ventilableitern, HH-Schaltersicherungen usw. das Programm dieses Werkes ab.

Auf dem Gebiet der Hochspannungs-Schaltgeräte der *Felten & Guilleaume Carlswerk AG*, Köln-Mülheim, wird der auf der vorigen Messe gezeigte Kipprohr-Lasttrennschalter nunmehr auch für Reihe 30 vorgestellt. Die Löscheinrichtung kann unter Spannung und unter Last herausgenommen und gegebenenfalls ausgewechselt werden. Die neue Ausführung wird auch mit Kraftspeicher für die Ausschaltung, mit angebaute Erdungsschalter und mit angebauten Sicherungen hergestellt, wobei diese oben oder unten liegen können.

Dadurch, daß die Löscheinrichtung des Kipprohr-Lasttrennschalters außerhalb der Vorzündstrecke liegt, zeichnet sich diese Bauart durch besonders zuverlässiges Einschalten auf Kurzschluß aus. Der Schalter kann infolgedessen ohne weiteres in Netzen bis zu 400 MVA Kurzschlußleistung verwendet werden. Der Schalter schaltet außerdem alle vorkommenden induktiven und kapazitiven Ströme, auch in Erdschlußfällen, ohne Schwierigkeiten. Die Abschaltung erfolgt bis zum Nennstrom ohne jedes Schaltfeuer, deshalb sind auch keine zusätzlichen Sicherheitsabstände erforderlich. An Stelle des bekannten Gestängeantriebes wird ein flexibler Antrieb gezeigt, der mit geringstem Montageaufwand und großer Freizügigkeit verlegt werden kann. Das Betätigungselement kann z. B. mit zwei Schrauben an der Zellentrennwand in beliebiger Lage befestigt werden und stellt mit einem ausziehbaren Knopfhebel ebenfalls eine neue Lösung dar, die sich durch kleinen Raumbedarf auszeichnet und sich auch gut in jede Frontverkleidung einfügt. Auch der Hilfsschalteranbau ist auf völlig neuartige Weise gelöst. Quecksilberschalter werden in einer Gießharzeinbettung unmittelbar auf der Schalterwelle verstellbar angeordnet, wodurch bei geringstem Raumbedarf eine völlige Kapselung erreicht wird. Alle Auslöseorgane sind innerhalb des Schalterrahmens untergebracht und können, ebenso wie die Hilfsschalter, nachträglich angebaut werden.

Ein ölarmes F & G-Leistungsschalter wird in neuer, leichter Bauweise auf dem Freigelände gezeigt. Als Neuheit ist ferner eine 10-kV-Kellerstation in gedrängter Bauweise zu sehen.

BBC stellt den neuen 110-kV-Ofenschalter für Lichtbogen-Stahlschmelzöfen aus. Lichtbogen-Stahlschmelzöfen großer Anschlußleistungen, z. B. Drehstrom-Lichtbogen-Stahlschmelzöfen mit 150 t Fassungsvermögen und bis 44 MVA Anschlußleistung, bereiten beim Anschluß an das Mittelspannungsnetz wegen der für einen störungsfreien Betrieb des Ofens erforderlichen Netzkurzschlußleistung große Schwierigkeiten. Da die Stahlwerke, in denen Großraum-Lichtbogenöfen aufgestellt werden, meist über 110-kV-Hochspannungsleitungen versorgt werden, liegt es nahe, den Ofentransformator unmittelbar an das 110-kV-Hochspannungsnetz anzuschließen. Durch den Wegfall der Kosten für die Zwischentransformation vom Hochspannungsnetz auf das Mittelspannungsnetz des Stahlwerkes wird dieser unmittelbare Anschluß besonders interessant.

Bisher sind Ofentransformatoren für direkten 110-kV-Hochspannungsanschluß für Lichtbogen-Stahlschmelzöfen noch nicht gebaut worden, da für den unmittelbaren Anschluß ein Hochspannungsschalter für hohe Schalthäufigkeit fehlte.

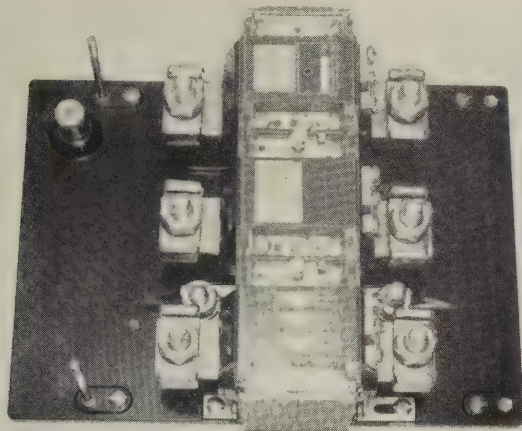


Bild 19. Drehstrom-Wandlersatz.

Schließlich sind auf diesem Stand neue Hochspannungs-Wandler mit sehr kleiner Olmenge zu sehen. Dadurch, daß das Wandler-Innere völlig von der Luft abgeschlossen ist und die äußeren Metallteile korrosionssicher, ohne Schrauben und Schlitzte, ausgeführt werden, entfällt jede Wartung.

3. Hochspannungs-Schaltgeräte und -Anlagen

Die *Concordia Maschinen- und Elektrizitäts-Gesellschaft mbH*, Stuttgart, zeigt Ölstrahl-Leistungsschalter (System Sprecher & Schuh) für verschiedene Strom-, Spannungs- und Leistungsbereiche. Besonderes Interesse dürfte der erstmalig in Deutschland zu sehende 220-kV-Schalter für 10 GVA Nennauschaltleistung finden, der mit 6 hintereinander geschalteten Unterbrechungsstrecken als öl- und geräuscharmer Schalter eine bedeutsame Neuentwicklung darstellt. Solche Schalter sind von der Sprecher & Schuh AG auch für 110 bis 420 kV entwickelt worden und bereits im schwedischen 400-kV-Netz in Betrieb, wo sie bei Versuchen, auch beim Schalten von leerlaufenden Leitungen und Umspannern sowie beim Schalten unter Phasenopposition und bei Abstandskurzschlüssen, hinsichtlich überspannungsfreiem und rückzündungsfreiem Unterbrechen mit kürzesten Schaltzeiten ihre Bewährungsprobe bestanden haben.

Auf dem Gebiet der Last-Trenner für Mittelspannungsanlagen zeigt die Concordia, Stuttgart, weitere Verbesserungen. Besonders zu erwähnen ist ein Gerät mit neuartiger und universeller Doppel-Schnellschaltung (Bild 20), durch die Zwischenstellungen zwischen der Ein- und Aus-Enlage der Strombahn völlig vermieden werden. Auch ein fabrikationsreifer Rohrkammer-Lasttrenner für 30 kV und ein besonders wirtschaftlicher Hörner-Mastschalter für 20 kV dürften als Neuheiten ihre Interessenten finden.

Weiterentwicklungen auf dem Gebiet der Schaltanlagen, u. a. eine Netzstation in gekapselter Ausführung mit aus-

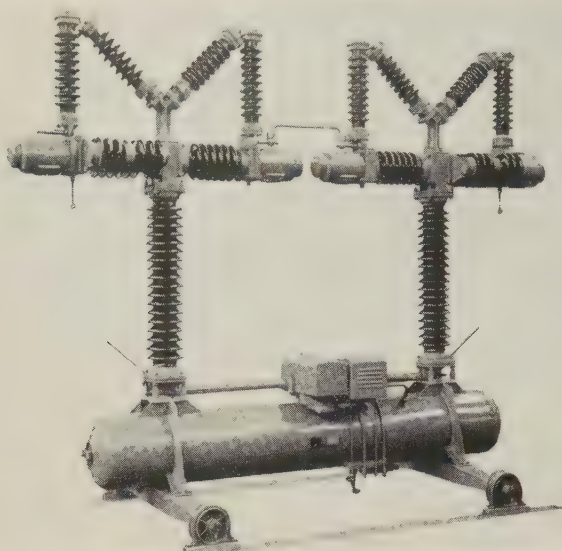


Bild 21. 110-kV-Schalter für Lichtbogen-Stahlschmelzöfen.

Während z. B. die Reduktionsöfen in der chemischen Industrie in der Woche vielleicht 1 bis 2 mal geschaltet werden, sind beim Lichtbogen-Stahlschmelzofen täglich etwa 20 bis 30 Schaltungen erforderlich. Ein normaler Hochspannungsschalter reicht aber nicht für einen Betrieb mit hoher Schalthäufigkeit aus. BBC hat deshalb eine Spezialausführung des 110-kV-Druckluft-Schnellschalters Reihe 110 als Ofenschalter für unmittelbaren Anschluß des Ofentransformators an das 110-kV-Hochspannungsnetz entwickelt (Bild 21).

Für diesen Ofenschalter mit einer Ausschaltleistung von 3000 MVA werden 50 000 Schaltungen („Ein + Aus“ = eine Schaltung) bis zur ersten Generalrevision garantiert. Die Überholung dauert kaum einen Tag, also weniger als das Ausmauern des Ofens, so daß der Betrieb dadurch nicht gestört wird.

Die *Conti Elektro* zeigt einen Ausschnitt aus dem Herstellungsprogramm der verschiedenen Werke des Konzerns und gibt einen Überblick über die wichtigsten technischen Verbesserungen und Neukonstruktionen. Auf dem Hauptstand ist das Investitionsgüter-Programm zu sehen. Besonders zu erwähnen ist der Leistungsschalter von *Voigt & Haeflner*, Frankfurt. Dieser moderne Hochspannungs-Leistungsschalter zeichnet sich durch kleine Ab-

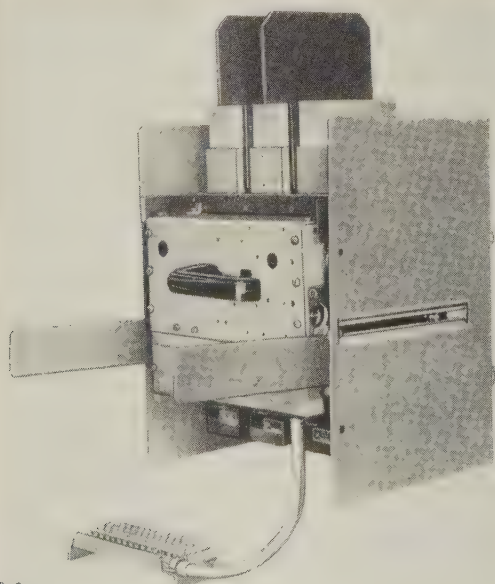


Bild 22. Leistungsschalter im Einschubrahmen.

messungen und einfachen Aufbau aus und hat eine Ausschaltleistung von 300 MVA bei 10 kV und 400 MVA bei 20 kV. Weiter werden hier interessante Schaltwagenanlagen und Hochspannungstrenner gezeigt. Als Beispiel zeigt Bild 22 einen Leistungsschalter im Einschubrahmen.

Auf dem Freigelände sind die *Voigt & Haeflner-Druckkammerschalter* 220 kV, Baureihe RL 02 für hohe Ausschaltleistung mit Vielfachunterbrechung ausgestellt.

Neben ihren stahlblechgekapselten Baukastenzellen-Schaltanlagen für Innenraum zeigt die Firma *Fritz Driescher*, Spezialfabrik für Elektrizitätsbedarf, Rheydt (Rhld.), eine interessante Neuentwicklung in Reihe 20 für Freiluftaufstellung. Diese entsprechend den VDE-Vorschriften betriebsfertig ausgerüstete Freiluft-Baukastenzellen-Schaltanlage in Stahlblechausführung bietet die gleichen Vorteile wie jene für Innenraum: Erweiterungsmöglichkeit durch nachträgliche Anfügung weiterer Zelleneinheiten sowie völlige Freizügigkeit in der Anordnung der Zellen nebeneinander oder in 2 Gruppen gegenüber oder Rücken an Rücken entsprechend den vorhandenen Platzverhältnissen.

Ein neuer Innenraum-Lasttrennschalter für 20 kV und 1250 A Nennstrom mit Löschkammern aus gasabgebendem Werkstoff (Bild 23) kann auf Wunsch mit einer Schnelleinschaltvorrichtung, mit Auslösekraftspeicher und dergleichen ausgestattet werden. Wie die 400-A- und

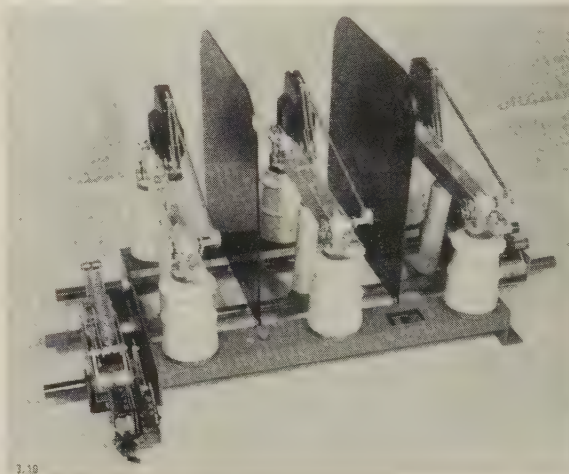


Bild 23. Innenraum-Lasttrennschalter 20 kV, 1250 A.

630-A-Lasttrennschalter der gleichen Typenreihe bei den Kabelabgängen wird er bei Großtransformatoren an Stelle des Sammelschienen- und Kabel-Trenners verwendet werden. Die Schaltanlagen erhalten dadurch eine gleichartige Ausstattung, die für das Schaltpersonal angenehm ist. Die Schalthäufigkeit ohne Zwischenüberholung ist bei diesem Schaltertyp besonders groß.

Die *Ateliers de Constructions Electriques de Charleroi* (ACEC), in Deutschland vertreten durch die *Gesellschaft für Verkauf von Elektromaterial GmbH*, Düsseldorf, stellt u. a. einen Hochspannungs-Hochleistungsschalter für eine Nennspannung von 220 kV und einen Nennstrom von 1600 bis 2000 A aus. Die Nenn-Abschaltleistung ist 15 GVA. In dem Schalter wird Schwefelhexafluorid als Löschmittel verwendet. Die Vorteile dieser Bauweise sind kleine Abmessungen, hohe Abschaltleistung, fast geräuschloses Schalten, Druckentlastung der Durchführungen und einfache Wartung.

Ferner zeigt die ACEC einen Lasttrennschalter für 10 kV, der sich durch äußerst geringe Abmessungen auszeichnet. Der Schalter ist völlig gekapselt und kann mit verschiedenen Antrieben ausgerüstet werden. Daneben werden ausfahrbare 6-kV-Magnetschalter mit 250 MVA Abschaltleistung ausgestellt.

Kennzeichnend für den weiter entwickelten Lasttrennschalter der *Sachsenwerk AG*, München, ist der Einbau der Löscheinrichtung in die den Einschaltkontakt tragenden Stützer eines Trenners üblicher Bauart. Durch Einengung

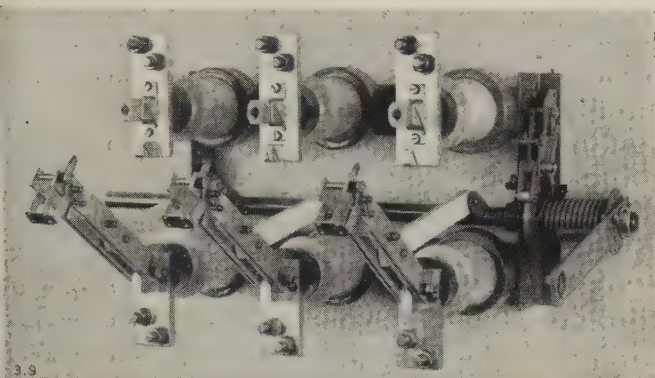


Bild 24. Lasttrennschalter Reihe 10, Nennstrom 1600 A, Nenn-Ausschaltleistung 28 MVA.

des Lichtbogens zwischen Backen aus gasabgebendem Werkstoff, die unter Federdruck stehen, kommt über den gesamten Strombereich eine intensive Löschwirkung zustande, so daß bei allen Typen der Ausschaltstrom mindestens dem Nennstrom entspricht. Es ergibt sich eine kleine Lichtbogenarbeit, die nahezu unabhängig von der Größe des Ausschaltstromes und des Leistungsfaktors ist. Der Verbrauch von gasabgebendem Werkstoff ist deshalb gering. Dieser Umstand und die Verwendung von Abbrandstücken aus lichtbogenfestem Werkstoff ermöglichten eine erhebliche Steigerung der zulässigen Ausschaltungen für wartungsfreien Betrieb. Durch besondere Ausbildung der Hauptkontakte werden hohe Nenn-Einschaltströme erreicht. Bild 24 zeigt einen Lasttrennschalter Reihe 10 für einen Nennstrom von 1600 A, Nenn-Ausschaltleistung 28 MVA. Lasttrennschalter der Reihe 10 und 20 werden mit verschiedenem Zubehör ausgestellt. Ferner ist ein Schub-Lasttrennschalter, Reihe 10, 400 A, 7 MVA, zu sehen, dessen Lösch-einrichtung nach dem gleichen Prinzip arbeitet.

Von den ausgestellten ölarmen Strömungsschaltern bis zu einer Nenn-Ausschaltleistung von 1000 MVA ist ein Strömungsschalter der Reihe 10 für einen Nennstrom von 2500 A und einer Nenn-Ausschaltleistung von 400 MVA bei 6 kV hervorzuheben. Um die bei Schaltern gleicher Leistung aber für kleineren Nennstrom bewährte Löschkammer verwenden zu können, sind für die Führung des Dauerstromes parallele Strompfade vorgesehen, die neben den Löschkammern angeordnet sind. Diese Ausführung hat den Vorteil, daß die stromlos schaltenden Kontaktstifte der Parallelstrombahnen, ebenso wie die beweglichen Schaltstücke der Löschkammern, unmittelbar von der Schalterwelle betätigt werden können. Die Parallelkontakte sind mit einer rohrförmigen Isolierstoffverkleidung versehen.

Ferner werden fabrikfertige Hochspannungs-Schaltfelder (Baukastensystem) Reihe 10 und 20 für Innenaufstellung ausgestellt, die sich durch kleine Feldteilung und geringe Bauhöhe auszeichnen. Die Felder können mit Trenner, Lasttrennschalter, Leistungstrennschalter und Leistungsschalter mit Hand-, Motor- oder Druckluftantrieb nebst sonstigem Zubehör ausgerüstet werden.

Die Firma *Hundt & Weber GmbH*, Geisweid, zeigt u. a. Leistungs-Selbstschalter und Hebelschalter. In letzter Zeit befaßte sich das Werk besonders mit der Konstruktion von Leistungs-Selbstschaltern in ausfahrbarer Anordnung zum Einbau in Groß-Verteilungen, Tresoranlagen usw. Durch die Ausfahrvorrichtung auch der großen Schalter für 3000 A ist eine schnelle Auswechselbarkeit in Betrieben mit kontinuierlicher Fertigung gegeben. Diese Vorrichtung hat eine Teststellung, wobei der Schalter vom Netz getrennt ist. Dadurch erübrigt sich der Einbau eines zusätzlichen Trennschalters. Die Leistungs-Selbstschalter werden außerdem als Maschinennetzschalter mit Spezial-Einrichtungen geliefert, wie sie bei der Vermaschung von Netzen in Großstädten gefordert werden. Das Werk stellt einen vollständigen Schaltschrank aus, der Maschinennetzschalter, Trennschalter und die dazugehörenden Instrumente und Relais enthält.

Sonderschalter für den Schiffbau, entsprechend den Bedingungen der internationalen Schiffsklassifikations-Gesell-

schaften, sind ebenfalls ausgestellt. Die gesamte Hebel-schalterreihe 100 bis 3000 A wurde konstruktiv verbessert, wobei Preissenkungen und Verkleinerungen der Baumaße erzielt wurden.

Neue Leistungstrenner mit hohen Abschaltleistungen sowie Schnell-Einschaltung werden vorgeführt. Schließlich gehören zum Fertigungsprogramm der *Hundt & Weber GmbH* Hebelumschalter für hohe Stromstärken, wie sie besonders in der galvanischen Industrie benötigt werden, sowie Mittelfrequenz-Umschalter in Spezialausführung für Induktionsöfen.

Die Abteilung für Elektro-Isolierung der *Micafil AG*, Zürich, ist mit verschiedenen Hochspannungs-Durchführungen vertreten. Neben einer Transformator-Durchführung werden eine Mauerdurchführung und eine Generator-Durchführung (15 kV, 6000 A) gezeigt, die bereits unter Verwendung des neuen, von *Micafil* entwickelten Isolierstoffes *Resocel 99* hergestellt werden. Eine Kabeldurchführung für die Zuleitung der Hochspannung in Transformatoren dürfte einen wesentlichen Fortschritt für den Bau von Hochspannungs-Transformatorstationen in unterirdischen Anlagen darstellen.

Die guten Eigenschaften von Gießharz in mechanischer und elektrischer Hinsicht sowie die bei seiner Verarbeitung entwickelte Fertigungstechnik ermöglichten es, trennerlose Hochspannungsschaltfelder nach ganz neuen Gesichtspunkten zu entwickeln. So entstanden die *Isocompact-Schaltfelder* der *Calor-Emag Elektrizitäts-AG*, Ratingen, die trotz ihres außerordentlich kleinen Raumbedarfs ein Höchstmaß an Betriebssicherheit bieten, da sämtliche unter Spannung stehenden Teile entweder in Gießharz eingegossen oder mit Isolierabdeckungen versehen sind. Über Aufbau und Technik dieser gießharzisierten Mittelspannungs-Schaltanlagen berichteten *H. Flöth* und *G. Leonhardt* ausführlich in der ETZ-B Bd. 13 (1961) H. 7, S. 166–172. Ausgestellt werden eine 7-feldrige *Isocompact-Schaltanlage* Reihe 10 N für 6 kV Nennspannung, 630 A Nennstrom mit einem Schaltvermögen von 350 MVA, sowie 2 Schaltfelder der Reihe 20 N für 1250 A Nennstrom mit einem Schaltvermögen von 750 MVA bei 20 kV.

Die Baureihe der Standard-Ausführungen ihrer Leistungs-Ölströmungsschalter konnte die *Calor-Emag* für Reihe 10 bis auf die Nennstromstärke von 3000 A (Bild 25) und für Reihe 30 bis auf 2500 A erweitern, weil das Löschsystem die Verwendung eines so dicken Schaltstoffes zuläßt, daß er diese Stromstärken ohne zusätzliche Parallelstrombahn führen kann.

Auch auf dem Gebiete der Hochspannungs-Lasttrennschalter wurden neue Typen entwickelt. Für Reihe 10 werden Lasttrennschalter mit den Stromstärken 400 bis 1250 A und für Reihe 20 und 30 mit 400 und 630 A geliefert. Beachtenswert sind auch die Lasttrennschalter mit unten raumsparend schräg angebauten Sicherungshaltern für Hochleistungssicherungen.

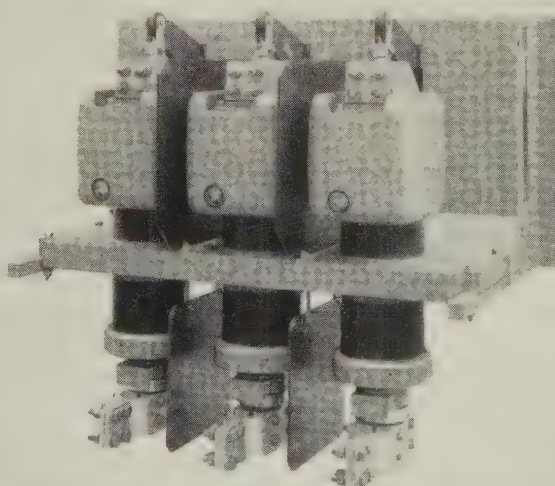
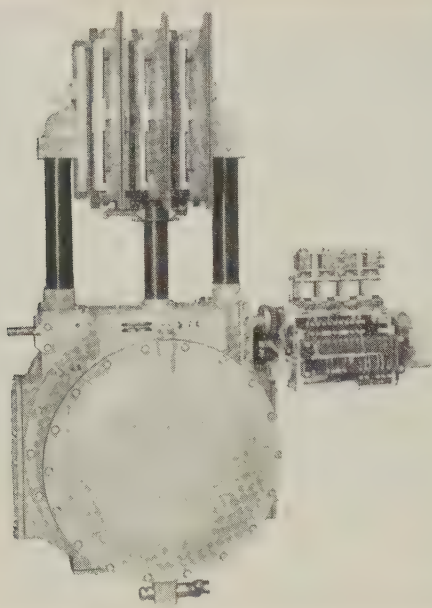


Bild 25. Leistungs-Ölströmungsschalter Reihe 10 für 3000 A.



3.4

Bild 26. Hochspannungs-Schaltwerk mit Druckluftantrieb zum Anbau an Lokomotiv-Transformatoren.

Die Spannung der Fahrmotoren von Wechselstrom-Lokomotiven großer Leistung wird vorteilhaft durch Hochspannungs-Schaltwerke gesteuert. Ein auf der Hochspannungsseite geregelter Transformator läßt die Stufenspannungen für günstige Anfahrt sehr freizügig aufteilen, so daß nur geringe Ströme geschaltet werden müssen. Hochspannungs-Schaltwerke können deshalb verhältnismäßig leicht und klein gebaut werden. BBC hat aus ihrem schon in über 500 Lokomotiven bewährten Hochspannungs-Schaltwerk für 15 kV Betriebsspannung ein weiteres Hochspannungs-Schaltwerk für Betriebsspannungen bis 25 kV entwickelt (Bild 26), das 32 Stufen hat und für einen Nennstrom von 400 A bemessen ist. Die Stufenspannung zwischen benachbarten Transformator-Anzapfungen darf bis zu 2000 V betragen. Hohe Schaltgeschwindigkeiten sind möglich, und die Durchlaufzeit von Stufe 0 bis Stufe 32 kann bis auf 10 s vermindert werden.

Bei dem auffallend niedrigen Gewicht von nur 455 kg einschließlich Druckluftantrieb und Ölfüllung des Wählers ist auch der Raumbedarf des neuen Schaltwerkes bemerkenswert klein. Auch der Aufwand für die Wartung des Schaltwerkes ist nicht groß.

Die Kontaktstücke der in Luft arbeitenden Lastschalter lassen sich leicht auswechseln. Die Kontakte des Wählers schalten leistungslos unter Öl, brauchen also nicht gewartet zu werden. Das Öl im Wähler ist vom Öl im Transformator durch eine Isolierplatte getrennt. Für die Kontrolle und Reinigung des Wählers muß also nur das Öl im Wähler abgelassen werden. Das neue Schaltwerk NO 32 ist bereits in 4- und 6-achsigen elektrischen Lokomotiven der Stromsysteme 15 kV, 16 $\frac{2}{3}$ Hz und 25 kV, 50 Hz in deutschen, französischen, chinesischen und sowjetrussischen Lokomotiven eingebaut worden.

Für Eigenbedarfs-Schaltanlagen und wichtige Industrieanlagen werden heute zum Versorgen der wichtigsten Verbraucher allgemein mehrere Einspeisemöglichkeiten vorgesehen, die sich in kürzester Zeit umschalten lassen müssen. Da aber dabei die Spannung an den Motoren nach Ausschalten des Einspeiseschalters nicht sofort zusammenbricht, sondern — abhängig von der Bauart und Belastung — verhältnismäßig langsam abklingt, kann beim unverzügerten Einschalten zu einem ungünstigen Zeitpunkt die Differenz zwischen der noch nicht ganz abgeklungenen Motor- und



3.3

Bild 27. Schnellumschaltgerät.

der einzuschaltenden Speisespannung unter Umständen für die Motoren unzulässige Werte erreichen. Das Schnellumschaltgerät der *Siemens-Schuckertwerke* verhindert dies dadurch, daß es innerhalb von etwa 10 ms zwischen den beiden interessierenden Spannungsvektoren mißt und dann nach Prüfung sonstiger Nebenbedingungen einen Einschaltbefehl gibt, wenn ein Einschalten zulässig ist.

Alle für diese Messungen und Schaltbefehle erforderlichen Glieder sind in ein Gehäuse eingebaut (Bild 27), so daß sie sich einfach anschließen lassen. Für die wesentlichen Schaltfunktionen werden Relais mit Schutzgaskontakten verwendet, die eine sehr große Betriebssicherheit gewährleisten. In Verbindung mit schnellen Leistungsschaltern können mit dem Schnellumschaltgerät Umschaltzeiten von 0,1 bis 0,12 s erzielt werden, so daß die Wiederhochlaufströme der Motoren klein bleiben und praktisch keine Betriebsunterbrechung zu bemerken ist.

Das auffallendste Ausstellungsstück auf dem Stande der *Emil Haefely & Cie. AG*, Basel, ist der Stoßspannungsteiler für 2 MV als größter Apparat einer Serie für 600, 1200 und 2000 kV. Solche rein ohmschen Spannungsteiler sind eine Neukonstruktion, mit denen es möglich ist, sehr schnelle Spannungsänderungen, wie z. B. abgeschnittene Stoßwellen, mit großer Genauigkeit zu messen. Die Ansprechzeit des ausgestellten 2-MV-Apparates beträgt 30×10^{-9} s bei einem Widerstand des Meßkreises von 20 k Ω . Bemerkenswert ist der verhältnismäßig kleine Platzbedarf dieses Teilers. Da die Streukapazitäten kompensiert sind, können äußere Gegenstände so nahe an den Teiler gebracht werden, wie dies die Überschlagnungspannung zuläßt.

Das ausgestellte Scheitelwert-Meßgerät ist ein weiterer Apparat des Programms für Hochspannungslaboratoriumsausrüstungen. Es dient der genauen Messung der industriefrequenten Spannungen bis 600 kV; ähnliche Geräte werden bis zu 1,5 MV gebaut. Der Sekundärteil wird jetzt meist getrennt (z. B. in einem Kommandopult) aufgestellt. Er enthält Silizium-Dioden, die jederzeit mit einer internen Prüfschaltung kontrolliert werden können.

Ein gewichtiges Ausstellungsstück ist auch die 525-kV-Durchführung als größter Vertreter der Durchführungsreihe von 20 bis 525 kV. Weiter werden aus diesem Gebiet noch Normal- und Spezialdurchführungen, wie z. B. eine Hochstrom-Durchführung und eine gasdichte Durchführung gezeigt.

4. Niederspannungs-Schaltgeräte und Relais

Die Klöckner-Moeller GmbH, Bonn, stellt ein geschlossenes Programm der erforderlichen Schalt- und Steuergeräte für Hebezeuge und Walzwerk-Hilfsantriebe zur Verfügung. In diesem Programm wurden besonders die Bedürfnisse der Schwerindustrie berücksichtigt; es umfaßt: Netzanschluß- und Trennschalter, Kranschaltkästen, Schützensteuerungen und Kransteuersessel.

Das Leistungsschalter-Programm des Werkes wurde erweitert, so daß jetzt Leistungstrenner mit einem Nennstrom von 200 bis 1000 A und Leistungs-Selbstschalter mit einem Nennstrom von 25 bis 400 A gebaut werden. Sämtliche Leistungsschaltertypen haben Moment-Ein- und -Ausschaltung, sichtbare Schaltstücke und sind am Griff abschließbar. Die Entwicklung der Leistungs-Selbstschalter ermöglicht es, wirtschaftlichere Lösungen als bisher zu finden, indem Sicherungen durch Leistungs-Selbstschalter ersetzt werden.

Die bewährte Unterteilung der Typenreihe DIL in Rote Schütze für schwere Schaltbedingungen und hohe Schalthäufigkeit und in Grüne Schütze für normale Schaltbedingungen und geringe Schalthäufigkeit wurde beibehalten. Die beherrschbaren größten Motorleistungen und die Lebensdauer einiger Typen der Reihe DIL wurden vergrößert. Für alle Schütze der Reihe DIL ist keine Wartung und Schaltstück-Auswechselung erforderlich (Bild 28).

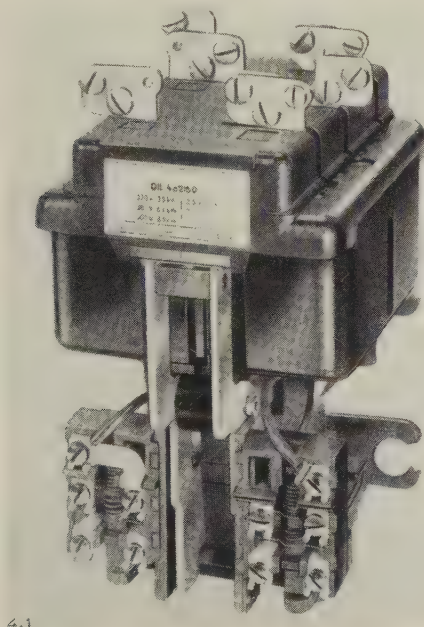
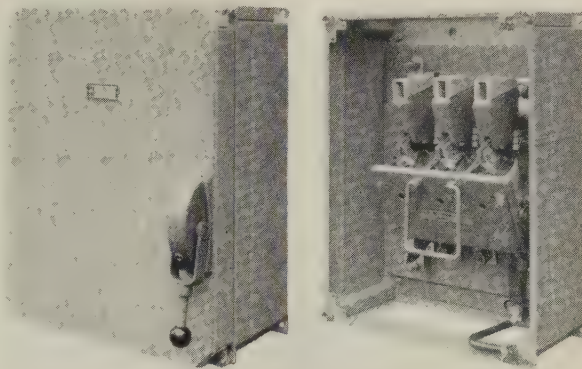


Bild 28. Schütz DIL 4 a 2/60 der Grünen Reihe.

Der neue handbetätigte Motorschutzschalter wird als Einbau- und Aufbaugerät gefertigt. Klöckner-Moeller liefert den alten, bewährten Nockenschalter mit neuem ansprechendem Äußeren. Aus einer Grundform lassen sich mit wenigen Handgriffen Einbau-, Zwischenbau- und Aufbauschalter herstellen.

Außer den bereits bekannten Niederspannungs-Schaltgeräten der Felten & Guillaume Carlswerk AG, Köln-Mülheim, wie Leertrenner, Lastschalter, NH-Sicherungstrenner, Kraftstecker, Nockenschalter, Fehlerspannungs- und Fehlerstrom-Schutzschalter, wird ein Fehlerstrom-Schutzschalter mit direkter Auslösung und einer Auslöseempfindlichkeit von 1 A gezeigt. Dieser robuste und preiswerte Schalter enthält keine Verstärkerschaltung mehr. Er wird für 25 A, 63 A (internationaler Normwert) und 100 A geliefert.

Wie bisher, zeigt F & G wieder gußgekapselte Verteileranlagen für 200 A und für 600 A, Baustellenverteiler in moderner Ausführung und Kunststoff-Kabelverteilerschränke aus glasfaserverstärktem Polyesterharz von 4 bis 10 Stromkreisen in normaler und neuerdings auch in niedriger Bauweise.



4.16 G

Bild 29. Stahlblechgekapselter Sicherungs-Lasttrenner 600 A.

Auf dem Gebiete der Niederspannungs-Schaltgeräte hat die Calor-Emag Elektrizitäts-AG, Ratingen, das Lieferprogramm bei ihren Leistungs-Selbstschaltern mit Sprungantrieb bis zu den Nennstromstärken von 1250 A und 2000 A und bei ihren Luftschützen mit kontaktkraftfreiem Magnetanker bis zur Größe 40 (400 A) erweitert. Neu entwickelt wurden Sicherungs-Lasttrenner für die Nennstromstärken 200, 400 und 630 A mit einem Ausschaltvermögen von 1400 A bei 500 V und einem $\cos \varphi = 0,7$. Die Hochleistungs-Sicherungen, deren Kontaktmesser durch besondere auswechselbare Abreißschaltstücke vor Lichtbogenabbrand geschützt sind, sitzen auf einem um 90° auschwenkbaren Oberteil, das wahlweise durch einen Gesteigeantrieb oder aber mit einem Frontantrieb betätigt werden kann.

Besonders beachtet werden sicherlich auch die neuen korrosionsbeständigen Niederspannungs-Stahlblechverteiler der Calor-Emag, mit denen lückenlos Verteileranlagen bis zu 630 A Nennstrom zusammengebaut werden können. Ausgestellt werden ein Kleinverteiler mit 200 A und ein Großverteiler mit 630 A Nennstrom (Bild 29). Die Verteilergehäuse können auch für Einzelmontage verwendet werden. Die Gehäusedeckel, die auf Wunsch auch mit Durchsicht geliefert werden, können wahlweise mit Schraubenverschluß, Schnellverschluß oder auch als auschwenkbarer Gelenkdeckel vorgesehen werden. Für eine zuverlässige, von vorn zugängliche Außenerdung der Verteiler wurden besondere Vorkehrungen getroffen.

Die zunehmende Verwendung von Silizium- und Germaniumgleichrichtern in industriellen Großanlagen und die steigenden Anforderungen an den selektiven Schutz von stromrichtergespeisten Großantrieben führten zur Forderung nach extrem schnell schaltenden Gleichstromschaltern. Mit dem neuen Gleichstrom-Schnellschalter Gearapid der AEG steht nun ein Schaltgerät zur Verfügung, das schneller als alle bisher bekannten Schnellschalter arbeitet. Die Schaltstücke öffnen bereits 0,3 ms bis 0,6 ms nach Erreichen des Auslösewertes.

Das Hauptmerkmal der neuen Schnellschalter ist, daß neben dem Schlagankersystem ein elektrodynamischer Auslöser als Baustein zusätzlich angebaut werden kann. Die Arbeitsweise des Schlagankersystems wird dadurch nicht beeinträchtigt. In vielen Fällen wird, wie bisher, der Schnellschalter den Anforderungen genügen. Sind jedoch besonders empfindliche Objekte wie z. B. Halbleiter-Gleichrichter zu schützen, oder sind extreme Forderungen an die selektive Abschaltung innerhalb einer Großanlage gestellt, so sind diese Fälle durch zusätzlichen Anbau des elektrodynamischen Schnellstauslösers sicher zu beherrschen. Dadurch wird in Verbindung mit einer weiterentwickelten Lichtbogenkammer eine äußerst frühzeitige Begrenzung des Kurzschlußstromes erreicht. Der elektrodynamische Schnellstauslöser besteht im wesentlichen aus einer Impulsspule und einem damit eng gekoppelten Kurzschlußring. Durch das Entladen einer starken Kondensatorbatterie über die Impulsspule wird dem Kurzschlußring eine hohe Beschleunigung erteilt, die zum Öffnen des Schalters ausgenutzt wird.

Den steigenden Anforderungen der Steuerungstechnik bezüglich Lebensdauer, Schalthäufigkeit, Schaltvermögen und variabler Kontaktbesetzung entspricht das neue zehnpolige AEG-Luftschütz. In zwei Etagen sind je fünf

Schaltglieder angeordnet; sie haben Doppelunterbrechung, Silberschaltstücke, Stellungsanzeige und übersichtliche, leicht zugängliche Anschlüsse. Bei diesem Aufbau ergibt sich die sehr schmale Bauform von 61 mm. Unmittelbare Anreihung mehrerer Schütze ist zulässig, so daß sich auf kleinem Raum umfangreiche Steuerungen unterbringen lassen.

Ein elektronischer Schalter der AEG mit Glimmrelaisröhre und Industrirelais im Ausgang eignet sich wegen seiner geringen Steuerleistung besonders als Kontaktverstärker. Wenn ein Photowiderstand im Betätigungskreis verwendet wird, kann er auch als Verstärker für einfache photoelektrische Steuerungs- und Zäufaufgaben benutzt werden.

Die Reihe der elektronischen Zeitschalter mit einstellbarer Anzugsverzögerung ist durch ein neues Gerät mit einstellbarer Abschaltverzögerung ergänzt worden. Er wird in drei Ausführungen für die Zeitbereiche 0,1 bis 5 s, 1 bis 10 s, 2 bis 20 s und für Anschlußspannungen von 110 oder 220 V, 40 bis 60 Hz, oder für 220 V Gleichspannung geliefert. Mit Hilfe von Zusatzkondensatoren können Zeitbereiche bis zu 180 s erreicht werden. Die Zeit kann auch fernbedient eingestellt werden. Der Preßstoffrahmen des Gerätes ist mit einer Kunststoffhaube abgedeckt. Für rauhe Betriebsverhältnisse kann das Gerät in einem Leichtmetallgehäuse geliefert werden.

Die AEG hat ferner eine universell anwendbare Kleinschaltuhr entwickelt, bei der eine Zeituhr und ein Zeitschaltwerk miteinander kombiniert sind. Diese Kombi-Schaltuhr ist nur 67 mm breit, 82 mm hoch und 70 mm tief (Bild 30). Der Schaltreiter läßt sich, ebenso wie die Zeigerverstell-einrichtung, von außen bedienen. Mit dem einpoligen Um-

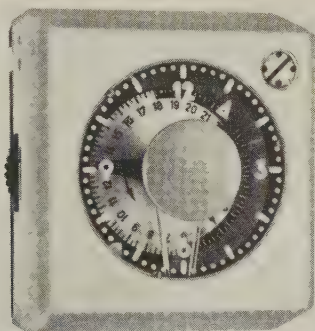


Bild 30. Kleinschaltuhr.

schalter, der an eine dreipolige Klemme angeschlossen ist, kann entweder ein Kreis ein- und ausgeschaltet oder können zwei Kreise wechselseitig umgeschaltet werden. Die Schaltleistung beträgt 10 A bei 220 V Wechselspannung. Die jeweilige Schalterstellung ist an einem Sichtzeichen erkennbar.

Das Programm explosionsgeschützter Niederspannungs-Schaltgeräte der Siemens-Schuckertwerke wurde um eine Reihe von Geräten in druckfester Kapselung erweitert. Dazu gehören der Luftschütz-Sterndreieckschalter zum Stern-Dreieck-Anlassen von Drehstrommotoren bis 100 kW, 500 V, ein Luftschütz-Wendescharter zum Umschalten der Drehrichtung von Drehstrommotoren bis 26 kW, 500 V, zwei Motorschutzschalter zum Schalten und zum Schutz von Drehstrommotoren bis 9,5 kW und 16 kW bei 500 V und anderen Energieverbrauchern, sowie der Druckwächter und Druckschalter als Überwachungs- und Schaltorgane in druckabhängigen Anlagen. Der Explosionsschutz der Geräte wird dadurch erreicht, daß alle Teile, die betriebsmäßig Lichtbögen oder Funken erzeugen, in Gehäuse der Schutzart „druckfeste Kapselung d“ eingebaut sind. Die Gehäuse werden durch kräftige Deckel verschlossen, die auf der Vorderseite den oder die Betätigungsknebel tragen. Der Zentralverschluß ist so ausgebildet, daß die vorgeschriebenen Spaltweiten und -längen erreicht werden, bevor sich der in jedes Gerät eingebaute Trenner betätigen läßt.

Damit bei einer Folgesteuerung nicht nach jeder Betriebsunterbrechung erst von einer bestimmten Ausgangsstellung neu angefahren werden muß, sondern sich der Betriebszustand von selbst in der vorher vorhandenen Programmfolge einstellt, haben die Siemens-Schuckertwerke das

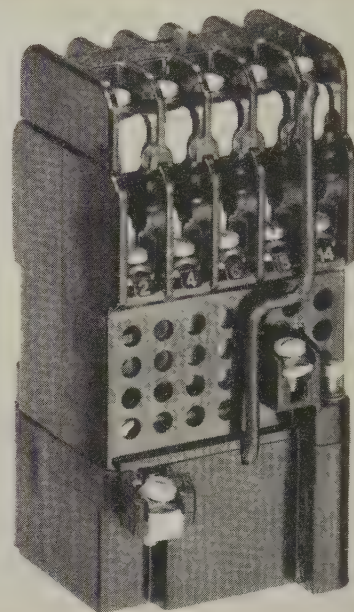


Bild 31. Luftschütz ohne Halteerregung.

Hilfsschutz Größe 1 der Typenreihe K 915 in einer Ausführung ohne Halteerregung (magnetisch verlinktes Schütz) entwickelt (Bild 31). Es benötigt nach dem Einschalten keine Erregerleistung und behält auch bei Ausbleiben der Spannung seinen Schaltzustand bei. Die Haltekraft bringt der nach dem Einschalten im Magnetsystem verbleibende remanente Magnetismus auf. Ausgeschaltet wird durch einen entgegengerichteten Strom, der den remanenten Magnetismus vernichtet.

Schutzschalter für Wechselstrommotoren stellt u. a. die *Ellenberger & Poensgen GmbH*, Altdorf bei Nürnberg, aus. Sie schützen elektromotorisch betriebene Haushaltgeräte, Büromaschinen usw. sowie kleine Motoren aller Art gegen Überlastung. Die Schutzschalter sind mit Freiauslösung ausgestattet, so daß keine Kontaktunterbrechung im eingeschalteten Zustand möglich ist. Sie sind mit Moment-Ein- und -Ausschaltung ausgestattet. Ferner zeigt das Werk einpolige Motorschutz-Relais mit Moment-sprungwerk, kleine Verzögerungs-Relais für Verzögerungszeiten bis 1 min sowie ein kleines 3-poliges Motorschutz-Relais mit allpoliger Abschaltung für Nennströme bis 10 A, 380 oder 440 V. Es ist mit Momentsprungwerk ausgerüstet.

Besondere Entwicklungsarbeit wurde für den Überstrom-Schutzschalter E-T-A Magnetic mit elektrisch getrennten Signalstromkreisen für die elektronische Industrie sowie für die Nachrichten- und Steuerungstechnik geleistet. Dieses außerordentlich kleine Gerät wurde in einer Spezialausführung auch für größte Kurzschlußströme bis 1500 A bei 250 V Wechselspannung geschaffen.

Für die Luftfahrt-Industrie wurde ein Schutzschalter für Bordinstallation einpolig mit Zug- und Druckbetätigung herausgebracht. Die Schaltleistung dieses kleinen Gerätes beträgt bei 115 V Wechselspannung 3000 A. Die gleiche Schaltleistung hat es bei 24 V Gleichspannung.

Acht verschiedene Schaltertypen und Größen von 16 A bis 200 A in 14 verschiedenen Bauformen mit 70 verschiedenartigen Zusatzeinrichtungen umfaßt die „Blaue Reihe“ der Nockenschalter der *Kraus & Naimer GmbH*, Wien. Durch Verwendung neuartiger Werkstoffe und Entwicklung neuer Herstellungsverfahren sind die Voraussetzungen für dieses umfassende Programm geschaffen worden, das für jede Anwendung im Bereich bis 200 A, und darüber hinaus bis 1600 A, ein serienmäßig hergestelltes Gerät verfügbar hat. Das letzte Erzeugnis der Blauen Reihe ist der Drehmagnetantrieb, eine Zusatzeinrichtung, die jeden beliebigen Schalter von 16 A bis 200 A zu einem ferngesteuerten Programmschalter macht (Bild 32). Damit wird der Industrie erstmalig ein magnetantriebener Schalter angeboten, der bei bis zu 24 Stellungen bis zur 48 Kontakte betätigen kann.

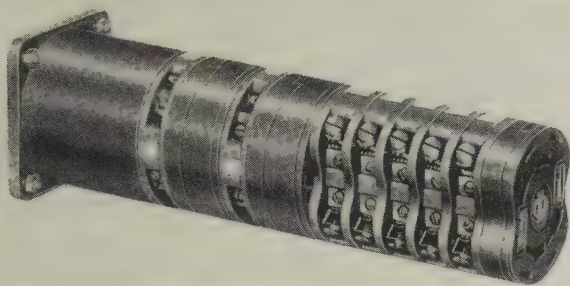


Bild 32. Drehmagnetschalter für 40 A, 600 V mit Stellungskontrollschalter.

Neben Hoch- und Niederspannungs-Schaltanlagen zeigt die C. W. Kehrs & Co. GmbH, Kettwig (Ruhr), Verkehrs- und Kabelverteiler aus glasfaserverstärktem Kunststoff, Hoch- und Niederspannungsschaltgeräte, Sicherungseinsätze, Kabelschuhe, Kabelschieber und Zählerprüfklemmen. Daneben wird ein Miniaturmodell einer modernen Netzstation in Trapezform ausgestellt.

Die neue Linie der Netzstation (Bild 33) ist ebenso ansprechend wie die neuartige Oberflächenbearbeitung mit PVC, dessen Haut sehr kratzfest, d. h. wartungsfrei und da-



Bild 33. Netzstation mit neuartigem Oberflächenschutz.

mit kostensparend ist. Die normalen Stationen können mit allen Schaltgeräten, Trennern, Lasttrennern, Sicherungslasttrennern, Leistungslasttrennern und Leistungsschaltern ausgebaut werden. Geliefert werden 2 Grundtypen mit 1 und 2 Transformatorenräumen bis 500 kVA. Auf Wunsch gibt es mehrteilige Ausführungen, die den Transport erleichtern. Die Zelle wird in der Regel mit Maschennetz- oder Leistungsschalter als Zuleitung und einer gewissen Anzahl Abgangsstromkreisen ausgerüstet. Strom- und Spannungsmessung in besonders kostensparender Ausführung mit nur je einem Instrument und Umschalter werden sicherlich An-
klang finden.



Bild 34. Niederspannungs-Zentralverteilung mit wandelbarem Aufbau und ausziehbaren Geräteblöcken.

Als Weiterentwicklung ihrer stahlblechgekapselften Niederspannungs-Schaltanlagen mit ausziehbaren Geräte-Blöcken stellen die Siemens-Schuckertwerke eine Zentralverteilung für Niederspannung mit wandelbarem Aufbau und ausziehbaren Geräteblöcken aus (Bild 34). Die einzelnen Felder, die in beliebiger Zahl aneinandergelagert werden, bestehen aus miteinander verschraubten Bindern. Die Felder sind vorn und hinten durch Türen verschlossen. Die Gerüsthöhe beträgt 2225 mm, die Feldbreite 600 mm und die Feldtiefe 1000 mm. Nach Öffnen der vorderseitigen Türen sind die ausziehbaren und austauschbaren Geräteblöcke zugänglich. Sie sind mit Schaltgeräten, Haupt- und Steuersicherungen, Betätigungs- und Meldegeräten sowie gegebenenfalls Bimetallrelais für Motorabzweige bestückt. Die neue Verteilung ist für einen Sammelschienen-Nennstrom bis 3500 A und 1000 V Reihenspannung ausgelegt. Die mit den Gerüstbindern verschraubten Tragbleche für die Aufnahme der Geräteblöcke können im Gerüst versetzt werden. Diese Wandelbarkeit erlaubt, die Anlage auch nachträglich zu ändern und damit z. B. einem geänderten Produktionsablauf anzupassen.

In der Bundesrepublik Deutschland sind von der Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke Richtlinien über die Anschlußbedingungen für ortsveränderliche elektrische An-

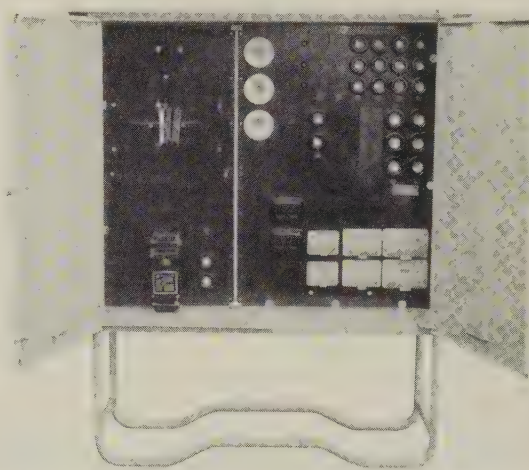


Bild 35. Anschluß-Verteilerschrank Typ Zenit - 200 N.

lagen auf Baustellen herausgegeben worden. Darin wird zum Schutz vor gefährlichen Berührungsspannungen die Schutzmaßnahme Fehlerstrom-Schutzschaltung gefordert. Der Fehlerstrom-Schutzschalter schaltet beim Auftreten von gefährlichen Berührungsspannungen die angeschlossenen elektrischen Geräte ab.

Anschluß-Verteilerschränke mit eingebautem Fehlerstrom-Schutzschalter stellt die Zentro-Elektrik GmbH, Pforzheim, aus. Die Verteilerschränke enthalten kriechstromfestes Pertinax als tragendes Element für die elektrische Installation (Bild 35). Die Fehlerstrom-Schutzschalter und Fehlerstrom-Schutzschaltungen arbeiten mit einer Auslöse-Stromstärke von 1 A und gewährleisten ein Höchstmaß an Sicherheit gegen gefährliche Berührungsspannungen. Die Fehlerstrom-Schutzschalter können im $3 \times 380/220$ -V-Netz sowie in den Netzen 3×220 V und $3 \times 220/127$ V verwendet werden. Mit einer Wahlschaltung ist es möglich, wahlweise die Schutzmaßnahme Fehlerstromschutz oder Nullung anzuwenden. Dies ist beim Anschluß von sogenannten Mischverbrauchern wichtig, weil sie, falls kein Transformator für die Wechselstromverbraucher in den Geräten eingebaut ist, nicht mit der Schutzmaßnahme Fehlerstrom-Schutzschaltung betrieben werden können.

Auf dem Gebiet der Überspannungsableiter zeigt die Ateliers de Constructions Electriques de Charleroi (ACEC) einen Niederspannungsableiter mit Aluminiumgehäuse, der sich durch äußerst kleine Abmessungen und geringes Gewicht unter Beibehaltung der technischen Daten der normalen Ableiter dieses Werks auszeichnet.

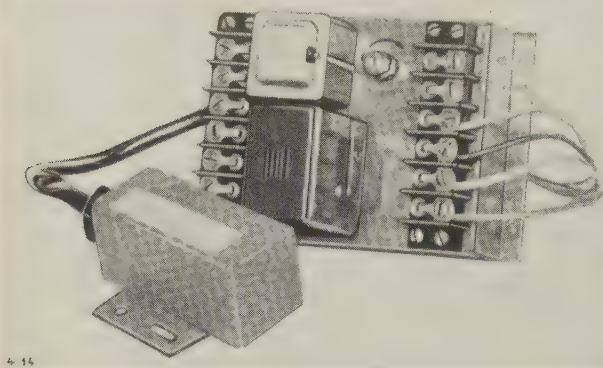


Bild 36. Annäherungsschalter.

Der Annäherungs-Schalter der *Honeywell GmbH*, Frankfurt a. M., besteht aus einer Sonde und dem getrennten Transistor-Verstärker mit steckbarem Arbeitsrelais (Bild 36). Die Sonde spricht auf ferromagnetische Werkstoffe an, die in einem bestimmten Abstand in jeder beliebigen Richtung vorbeigeführt werden. Das Gerät dient in erster Linie zum Zählen von Eisenteilen, die eine Werkzeugmaschine ausstößt oder auf einem Fließband befördert werden usw. Bei jedem Teil, das vorbeiwandert, gibt die Sonde ein elektrisches Signal an einen entfernt liegenden Verstärker ab. Dieser ist für eine besonders lange Lebensdauer bemessen und steuert ein zweipoliges Relais, das wie ein konventioneller Endschanter anzuschließen ist. Die Entfernung zwischen Sonde und Verstärker kann bis zu 45 m betragen, ohne daß abgeschirmte Kabel notwendig sind. Der bi-stabile Transistor-Verstärker eignet sich dank der Abmessungen gut zum Einbau in vorhandene Steuerpulte.

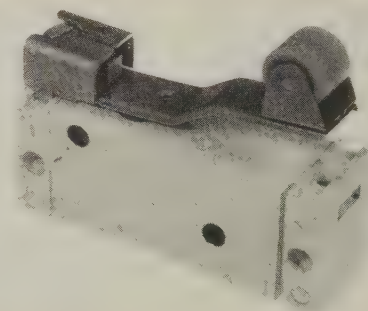
Für Ölheizungen wurde das neue Protectorrelais der *Honeywell GmbH* entwickelt. Es ist zugelassen bis zu 10 kg Olddurchsatz in der Stunde. Das Relais spricht schon bei Rauchgastemperaturen von 130 °C an, gegenüber älteren Konstruktionen, die erst bei rd. 200 °C ansprechen. Dies wurde u. a. durch den Einbau von Spezialmagneten erreicht. Das Relais hat eine festeingestellte Zündzeit von 20 s. Damit wird eine gute Flammenbildung auch bei kalten Kaminen gewährleistet.

Die Anwendung von Fernschaltern in der Hausinstallation setzt sich immer mehr durch. Die vielen Lichtquellen in einer modernen Wohnung können mit Hilfe von Installations-Fernschaltern besonders bequem bedient und einfach installiert werden. Diese Schalter sind auch unter der Bezeichnung Stromstoß- oder Fortschaltrelais bekannt. Die Verwendung solcher Fernschalter ist vor allem dort zu empfehlen, wo man komplizierte Wechsel-, Kreuz- und Serienschaltungen verlegungstechnisch vereinfachen will und wo man aus Gründen der Leitungersparnis mit Schwachstrom schalten möchte. Beispiele dafür sind Treppenhäus- und Flurbeleuchtungen ohne Schaltuhr, das Schalten weit entfernter Beleuchtungen bei Hauseingängen, Durchfahrten, Garagen usw. oder mehrerer Stromkreise von einer

Bedienungsstelle aus. Ist ein Klingeltransformator vorhanden, so genügt das Verlegen einer Schwachstromleitung und von beliebig vielen parallel geschalteten Schwachstrom-Druckknöpfen. Ferner bieten Installations-Fernschalter Sicherheit gegen Unfälle.

Ein Beispiel eines solchen Installations-Fernschalters ist der neue „Mikrofernswitcher GM 4500“ der *Schutzapparate-Gesellschaft Paris & Co. mbH, KG*, Schalksmühle/Westf. Für den Installateur besonders wichtig und angenehm ist es, daß dieser Mikro-Fernschalter infolge seiner kleinen Abmessungen (Bild 37) bequem in einer 55-er Unterputz-Wanddose untergebracht werden kann. Er arbeitet völlig lageunabhängig und ohne Geräusch. Der geringe Leistungsverbrauch erlaubt die Verwendung kleiner und daher ebenfalls bequem unterzubringender Klingeltransformatoren. Alle diese Vorteile verbindet der Mikro-Fernschalter mit einer robusten Konstruktion, hoher Schaltleistung und großer Schaltheufigkeit. Zur Montage auf der Wand wird der Einsatz schraubenlos in einem weißen Isolierstoffgehäuse mit ausbrechbaren Rohreinführungen befestigt.

Der neue Feinendtaster der *Siemens-Schuckertwerke* (Bild 38) eignet sich zum Schalten von 6 A bei 380 V, 50 Hz und einer Schaltheufigkeit von 3000 Schaltspielen je Stunde. Als Präzisionsgerät zeichnet er sich durch eine Reihe von bemerkenswerten Eigenschaften aus. Dazu gehören die Sprungumschaltung, der hohe Kontaktdruck auch in Nähe des Umschaltpunktes, eine lange mechanische Lebensdauer, eine äußerst kleine Betätigungsarbeit und sehr niedriger Differenzhub. Infolge dieser Eigenschaften wird der Endtaster zu einem „Feinendtaster“, der sich besonders zum Einbau in Maschinensteuerungen, Meß-, Prüf- und Regeleinrichtungen, Signalschaltern, Verzögerungsrelais,



4. 8

Bild 38. Feinendtaster.

Temperaturwächtern usw. eignet, bei denen es auf feinfühliges und genaues Schalten sowie geringen Aufwand an Betätigungsarbeit ankommt.

Ein Gleichstrom-Relais der *Schaltbau GmbH*, München, eignet sich für Steuerschaltungen in der Fernmeldetechnik, für die Rechen- und Flugzeugtechnik sowie zum Ein- und Ausschalten von Starkstrom- oder Hochspannungs-Anlagen. Das Relais steht sowohl in hermetisch gekapselter als auch in nur staubgeschützter Ausführung mit Steck- oder Lötanschluß zur Verfügung. Die Abstände der Kontakt- und Spulenausführungen liegen im Rastermaß für gedruckte Schaltungen. Darüber hinaus werden die Bedingungen der Norm Mil-R-5757 C erfüllt. Die größte Schaltleistung bei der Ausführung mit einem Umschalter beträgt 10 kVA. Das Relais hat die außerordentlich geringen Abmessungen von 25 mm × 25 mm × 50 mm.

Die elektrotechnische Spezialfabrik *Rausch & Pausch, Selb/Ofr.*, zeigt Gleichstrom-Kleinstrelais (Bild 39), die neuerdings auch in elektronischen Schaltungen in Verbindung mit Kaltkathodenröhren und der Thyatronröhre PL 21 verwendet werden können. Für die ein- und mehrpoligen Gleich- und Wechselstromrelais wurde ein neues, gegenüber der Normalausführung um 5,5 mm höheres Magnetsystem geschaffen, mit dem der Ansprechstrom im Bedarfsfalle um etwa 25 % herabgesetzt oder die Unterspannungsfestigkeit entsprechend erhöht werden kann. Die Relais sind mit einem neuartigen federnden Befestigungsbügel lieferbar, der auch bei Vorliegen extremer Erschütterungseinflüsse ein

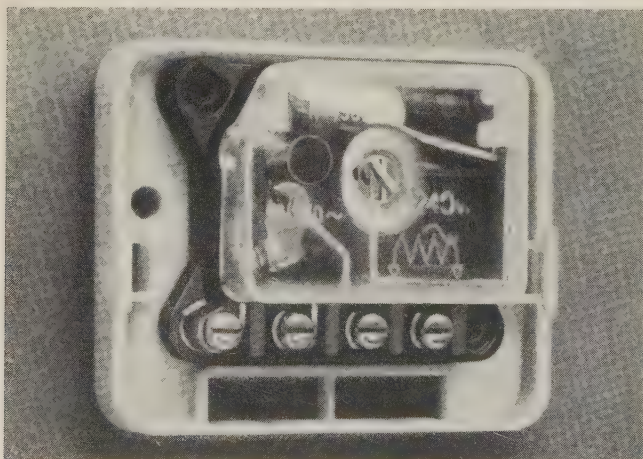


Bild 37. Mikro-Fernschalter.

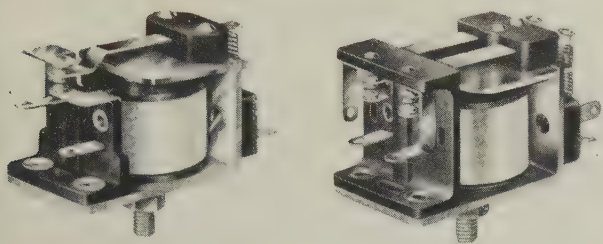


Bild 39. Ein- und zweipolige Gleichstrom-Kleinstrelais.

einwandfreies Arbeiten gewährleistet. Durch Ausrüstung der Relais mit AMP-Faston-Zungen ist eine weitere, vielseitige Anschlußmöglichkeit geschaffen worden.

Die insbesondere in Anlagen mit hoher Schalzhäufigkeit benützten Steckerrelais sind durch ein neuartiges Rastgesperre lageunabhängig gemacht worden. Besonders vorteilhaft ist dabei, daß die im Gehäuse-Oberteil befindlichen Sucherstifte als Schubrastgesperre ausgebildet sind und die Relais somit unverändert auf kleinstmöglicher Grundfläche montiert werden können.

Das durch sein Bausteinprinzip gekennzeichnete Druckknopfasterprogramm der *Siemens-Schuckertwerke* wurde durch einen neuen Leuchtdruckknopfaster ergänzt. Seine Leuchttasten-Elemente enthalten zwei Schalt-

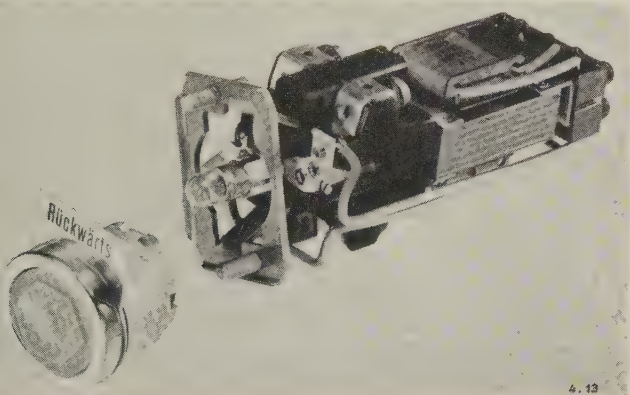


Bild 40. Leuchtdruckknopfaster.

glieder, die sich wahlweise als Schließer oder Öffner ausführen und auch nachträglich umstellen lassen. Zusätzlich haben sie eine Fassung für 24-V-Glühlampen (3 W) (Bild 40). Zwei Taster lassen sich zu einer Tandemausführung zusammensetzen, so daß dadurch insgesamt vier Schaltglieder in beliebiger Ausführung verfügbar sind. Zum Betätigen der Leuchttasterelemente ist eine Rosette mit durchscheinendem Druckknopf erforderlich. Sie wird grundsätzlich nur in weiß geliefert, um Bedienungsfehler oder gar Unfälle zu vermeiden.

5. Kabel, Leitungen und Installationsmaterial

Die *Kabelwerke Reinshagen GmbH*, Wuppertal/Berlin/Neumarkt/Bochum, zeigen verschiedene Neukonstruktionen. Für die bisherigen Fernseh-Empfangsantennen wurden vielfach HF-Bandleitungen verwendet. Das kommende zweite Fernsehprogramm, das im Dezimeter-Wellenbereich ausgestrahlt wird, erfordert jedoch andere Antennenleitungen. Allgemein verwendbar für alle Wellenbereiche sind HF-Rundleitungen und HF-Koaxialkabel. Die zuletzt genannte Gruppe umfaßt unterschiedliche Konstruktionen hinsichtlich Leiteraufbau und Isolierungen zum Anpassen an die gewünschten Dämpfungsklassen. Muster mit elektrisch hochwertiger Voll- und Schaum-Polyäthylen-Isolierung und unterschiedlichem, die jeweiligen Montageverhältnisse berücksichtigendem Aufbau werden gezeigt.

Die Gummi-Schlauchleitungen für den Bergbau sind durch die Einführung der wärmebeständi-

gen Aderisolierung weiter verbessert worden. Darüber hinaus sind die Leitungen, die im Abbau-Betrieb mechanisch besonders stark beansprucht werden, mit Überwachungsorganen ausgestattet. Halbleitende Gummi- oder Bandumhüllungen über jeder Einzelader in Verbindung mit einer Metallseele bilden den sogenannten Überwachungsleiter. Dieser ist in ein Schutzsystem einbezogen und bewirkt bei Auftreten gefährbringender Störungen das sofortige Abschalten der Anlage. Bei der Spezial-Abbau-Beleuchtungsleitung „Telux“, einer Kombination von Starkstrom- und Fernsprechleitungen in einem Aderverband, übernehmen feine Kupferdraht-Umflechtungen über den stromführenden Adern gleichzeitig die Funktion des Überwachungsleiters. Gummischlauchleitungen, bei denen der Schutzleiter nicht im Aderverband, sondern zwischen den Mänteln in konzentrischer Form angeordnet ist, gewährleisten im Erdschlußfalle eine bessere Schutzwirkung durch schnelleres Ansprechen der vorgeschalteten Sicherungen.

Spezial-Zündleitungen mit hoher Entstörfunktion treten im Kraftfahrzeug an die Stelle der normalen Zündleitungen. Durch einen Leiter aus Widerstandsmaterial werden die durch die Funkenbildung in der Zündanlage von Kraftfahrzeugen entstehenden Funkstörungen unterdrückt. Zum Erfüllen der gesetzlichen Entstörungsbestimmungen bedarf es bei Verwendung der Entstör-Zündleitungen keiner anderen Entstörmittel. Neue Konstruktionen ergeben eine wesentlich vereinfachte Kontaktverbindung. Damit können die Zündleitungen ohne zusätzliche Hilfsmittel in jeder Werkstatt zugerichtet werden.

Ferner sind vom Stand der Kabelwerke Reinshagen GmbH Heizkabel mit wärmebeständiger Isolierung und Metallmantel zu nennen. Mehrere Konstruktionen mit abgestuften Widerstandswerten ermöglichen die Gestaltung von Boden-Beheizungen nach verschiedenem Wärmebedarf. Die Kabel sind feuchtigkeits- und korrosionsschutzfähig und können außer zum Beheizen von Fußböden, Treibbeeten, Straßen, Auffahrtrampen, Brückenfahrbahnen und Sportanlagen auch für die Schutzbeheizung von Rohren, Behältern für Chemikalien oder zähflüssige Massen verwendet werden.

Schließlich sind hitzebeständige Leitungen für Elektrowärmegeräte zu nennen. Die Leitungskonstruktion mit Glasfaser-Isolierung und Speziallack, die eine dichte und widerstandsfähige Hülle bilden, mit einer Temperaturbeständigkeit von 180 °C und 250 °C, werden für die Innen-Installation von elektrischen Heiz- und Kochgeräten, Heizelementen und für den technischen Apparatebau verwendet. Diese Spezial-Leitungen können in abgepaßten Längen mit Kabelschuhen, Klemmhülsen oder mit den heute vielfach bevorzugten lötfreien Flachsteckverbindern hergestellt werden.

Die *Felten & Guillaume Carlswerk AG*, Köln-Mülheim, zeigt alle Arten von Starkstromkabeln auf dem F & G-Gemeinschaftsstand, der diejenigen Firmen des Konzerns zusammenfaßt, die elektrotechnische Erzeugnisse herstellen. Nach wie vor nehmen Starkstromkabel mit Aluminiummantel einen breiten Raum ein. Bemerkenswert ist es, daß diese Kabel neuerdings einen doppelten Korrosionsschutz haben, der aus zwei Schichten plastischer Masse mit zwei Folieneinlagen und einer kräftigen abriebfesten, nahtlosen äußeren PVC-Hülle besteht. Das trifft auch für F & G-Dreileiter-Ölkabel mit gewelltem Aluminiummantel für 30 kV bis 150 kV zu. Diese Ölkabel zeichnen sich durch geringes Gewicht aus und lassen sich durch maschinelles Einziehen in den Kabelgraben besonders schnell und leicht verlegen.

Als Neuheit zeigt das Werk auf dem Gebiet der Höchstspannungskabel zwei Bauformen von Gasinnendruckkabeln. Die eine Ausführung ähnelt dem Dreileiter-Ölkabel mit gewelltem Aluminiummantel und doppeltem Korrosionsschutz. Dieses Kabel ist jedoch nicht mit dünnflüssigem Öl gefüllt, sondern mit trockenem Stickstoffgas unter 15 at Druck. Die Papierisolierung der Adern hat eine Spezialimprägnierung. Die andere Ausführung ähnelt dem Druckkabel in Stahlrohr, hat aber keinen Bleimantel, so daß auch hier das unter 15 at stehende Stickstoffgas unmittelbar auf die imprägnierte Papierisolierung einwirkt. Gasinnendruckkabel haben gegenüber Ölkabeln den gleichen Vorteil wie das bekannte Druckkabel. Sperrmuffen und Öltanks sind hier nicht erforderlich.

Auf dem Gebiet der metallmantellosen Kunststoffkabel und der isolierten Starkstromleitungen werden die bekannten Kabel und Leitungen ausgestellt.

Ferner zeigt F&G alle Arten von Fernmeldekabeln. Als Neuheit fallen metallmantellose, hochpaarige Teilnehmer-Bündelkabel mit Polyäthylenisolierung und Polyäthylenmantel auf. Diese Kabel zeigen das Vordringen der Kunststoffe auch auf ein Gebiet der Fernmeldekabeltechnik, auf dem bisher fast ausschließlich papierisolierte Kabel mit Metallmantel verwendet wurden.

Neu sind auch die nach Empfehlungen des CCITT gebauten Zwergkoaxial-Leitungen in verschiedenen Ausführungen für Weitverkehrs- und Bezirksverbindungen. Diese koaxialen Paare 1,2/4,4 mit einem Wellenwiderstand von $75\ \Omega$ haben 4,4 mm Innendurchmesser des koaxialen Außenleiters.

Bei den Pupinspulen für Fernmeldekabel auf dem F&G-Stand ist eine Spule für eine bespulte Rundfunkleitung in einem Bezirkskabel erwähnenswert, die bei besonders kleinen Abmessungen in einem Kunststoffbecher liegt, der mit selbsthärtendem Kunstharz ausgegossen ist. Diese Spulenbecher können daher z. B. auch in einer Verbindungsmuffe des Kabels untergebracht werden.

Unter den zahlreichen Fernmeldekabel-Garnituren ist eine Neuheit besonders interessant. Es ist dieses eine Polyäthylen-Verbindungs- und Aufteilmuffe für Kabel mit Polyäthylenmantel. Diese Muffe wird unmontiert sowie montiert und aufgeschnitten gezeigt. Mit einem von F&G entwickelten Verfahren kann die Muffe mit einer Flamme ohne besondere Werkzeuge mit dem Kabelmantel verschweißt werden, ohne eine wärmeempfindliche Kabelseele, z. B. eine polyäthylen-isolierte Kabelader, zu beschädigen.

Auf dem Gebiet der Hochfrequenzkabel sind die bekannten F&G-Kabel mit Styroflex-Bandwendelisolierung und nahtlosem Aluminiummantel zu sehen. Das Fertigungsprogramm der Fernseh-Kamerakabel wurde stark erweitert. Die Hochfrequenzkabel mit Vollisolierung wurden dem internationalen und nationalen Normenstand angepaßt.

Die Siemens-Schuckertwerke zeigen u. a. Neuerungen auf dem Kabel- und Leitungsgebiet für Starkstrom. Mit Aluminiummantelpressen für kontinuierlichen Betrieb ist es nun möglich, jede Kabellänge ohne sogenannte Haltestellen mit einem Aluminiummantel zu umpressen. Durch eine günstige Temperaturführung können Wärmeschutzschichten über den empfindlichen Kabelseelen entfallen. Als Korrosionsschutz für Aluminiummäntel wird der Mehrschichtenschutz beibehalten, der aus einer in Masse gebetteten Lage wasserdampfdurchlässigem Kunststoffband auf Polyisobutylbasis mit selbstbindenden Überlappungsstellen und darüber liegendem, sehr widerstandsfähigem Protodurmantel besteht.

Die neuentwickelten Bergsenkkabel können nicht nur Dehnungs-, sondern auch Stauchbeanspruchungen aufnehmen. Die Stahlbandbewehrung ist im Gegenslag aufgebracht, so daß die einzelnen Bauelemente auch bei Relativverschiebungen nachgiebig sind. Bemerkenswert sind auch die Hochspannungs-Protodurkabel bis 30 kV. Protodurkabel können jetzt auch mit kältefester Mischung geliefert werden. Einleiter-Protodurkabel für 20 und 30 kV ersetzen Sammelschienen und kurze Verbindungen bei engen Raumverhältnissen und werden jetzt auch mit fertigen Endenabschlüssen hergestellt.

Das thermisch stabile Olkabel wird in dem Spannungsbereich von 30 bis 380 kV bevorzugt. Im mittleren Bereich von 30 bis 45 kV verdrängen Zwickel- oder Einleiter-Olkabel aus Wirtschaftlichkeitsgründen immer mehr das klassische Massekabel.

Für besondere Anwendungsgebiete steht das Gasinnendruckkabel in der Ausführung mit Blei- und gewelltem Aluminiummantel für 60 bis 110 kV zur Verfügung. Wo mit erhöhten mechanischen Beanspruchungen zu rechnen ist, ist das Rohrkabel, ein Gasinnendruckkabel im Stahlrohr, von Vorteil. Eine besondere Tränkmasse und Bandbespinnungen schützen die mantellose, papierisolierte Ader gegen Feuchtigkeit und bei Wassereinbruch. Die Dauerspannungsfestigkeit der Gasinnendruckkabel ist geringer als beim Olkabel; die Stoßspannungsfestigkeit ist bei beiden Kabeltypen annähernd gleich.

Ihre „Ozonex“-Konstruktionen für Baggertrommel- und Strossenleitungen haben die SSW über 35 kV hinaus weiter entwickelt. Sie zeigen ein Leitungsmuster und den Endverschluß für 60 kV.

Für den Untertagebetrieb stehen neben den neuen wärmebeständigen Leitungstypen mit Protodurmantel besondere Schrägleitungen zur Verfügung, die sich unter schwierigen Betriebsbedingungen bewährt haben. Erwähnenswert sind noch Abteufleitungen mit zugfester Stahl-drahtbewehrung in Sonderausführung.

Bei den Flexoleitungen mit fest angeformten Steckgarnituren sind einige Ausführungen für Inland und Export neu. Dazu gehören der „Konturenstecker“ für schutzisolierte Geräte mit zentraler oder seitlicher Leitungseinführung. Für den Export stehen jetzt ein amerikanischer PVC-Flachstiftstecker sowie für schutzisolierte Geräte ein Gummiflachstecker nach Schweizer Norm zur Verfügung.

Vieradrige Sifalleitungen mit Leitungsdrahten von 1,5 und 2,5 mm² Querschnitt ergänzen das bisherige zwei- und dreiadrige Stegleitungs-Programm. Gummischlauchleitungen mit Tragorganen werden jetzt mit wetterfester und flammwidriger äußerer Umhüllung, wie sie der VDE für Verwendung im Freien nur noch zuläßt, vieladrig $16 \times 1\text{ mm}^2$ und $30 \times 1\text{ mm}^2$ ein größeres Anwendungsgebiet finden. Im Freien, in feuchten und trockenen Räumen werden sie auch in Förderanlagen und als Energie- und Steuerleitungen im Werkzeugmaschinenbau benutzt. Eine hochbiegegeste, ölbeständige und flammwidrige Gummischlauchleitung mit reiß- und wetterfestem Mantel für Elektrowerkzeuge, die in Innenräumen und im Freien als Gummischlauchleitung bei mittlerer mechanischer Beanspruchung verwendet werden kann, ist die Sonderkonstruktion NMHörf. Sie hat sich hierfür als besonders betriebstüchtig und haltbar erwiesen.

Eine Neuheit im Garnituren-Programm für Starkstromkabel der Siemens-Schuckertwerke ist der Hochspannungs-Kleinandverschluß für Einleiter- und Dreimantelkabel. Über die Adern geschobene Rohre aus dem mechanisch widerstandsfähigen und durchsichtigen Kunststoff Makrolon lassen den Massestand sofort erkennen. Beim Freiluft-Porzellandverschluß für Hochspannungskabel konnten die bisher üblichen Dichtungen durch Metallisieren und Löten des Porzellans fortfallen. Der Endverschluß ist dadurch leichter, billiger und schneller zu montieren.

Neben verschiedenen Handmustern von Protolin-Verbindungs- und Abzweigmuffen für Protodur- und Massekabel zeigen die SSW Werkzeuge zum Aufschneiden von Aluminium- und Kupferwellenmänteln. Mit diesen Werkzeugen können bei Hausanschlußmuffen die Metallmäntel schraubenförmig aufgeschnitten und für den Anschluß der Kabeladern geöffnet werden, ohne daß dabei der Metallmantel getrennt wird. An Mustermuffen ist die Montage der Aluminiummantelkabel und Kupferwellenmantelkabel zu sehen.

Die Standard Elektrik Lorenz AG, Stuttgart-Zuffenhausen, zeigt einen Querschnitt durch ein vielseitiges Fertigungsprogramm, das Kabel und Leitungen in den verschiedensten Ausführungsformen umfaßt. Neben Ortskabeln in der konventionellen Bauart mit papierisolierten Adern und Bleimantel sowie mit Armierung für Erdverlegung stehen kunststoffisolierte, sternverteilte Fernsprechkabel nach den Vorschriften der Deutschen Bundespost zur Ansicht. Auf dem Gebiet der Grubenkabel werden Muster verschiedener Abmessungen und Ausführungsarten ausgestellt. Auch für die Rundfunk- und Fernsehtechnik werden Spezialausführungen angeboten. Kunststoffkabel aller Art und ihre besondere Anschlußtechnik runden das Gesamtbild einer modernen Kabelfertigung ab.

Auf dem Stand für Elektro-Kranmaterial der Maschinenfabrik Stromag, Unnai. W., wird eine Zwergschleifleitung für die Stromversorgung von Kränen, Elektrozügen, Galvanisieranlagen und anderen fahrbaren Stromverbrauchern gezeigt. Interessant ist die Art der elektrischen Speisung von Elektrowerkzeugen, die im besonderen in Automobilwerken und in Prüffeldern für andere Massengeräte eingeführt sind. Die Stromabnehmerwagen sind leicht von Hand verfahrbar, tragen Sicherungsautomaten und verriegelbare Steckdosen. Das Werkzeug kann ebenfalls an die Zwergschleifleitung aufgehängt werden. Ferner wird der Kabelkuli in einer Modellausführung ausgestellt, der zur kontaktlosen Stromversorgung von Krankatzen dient. Der Kabelkuli eignet sich für besonders raue Betriebe und zum Aufnehmen einer großen Anzahl Kabel.

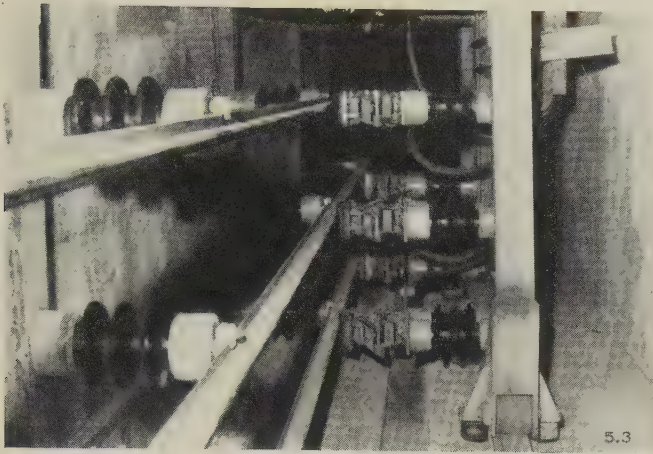


Bild 41. Blick in den Hochspannungs-Schleifleitungskanal für Werftkräne.

Erstmalig zeigt die Stromag Bilder eines von dem Werk verlegten Schleifleitungskanals von 700 m Länge für 6000 V Betriebsspannung. Die Arbeitsweise der für einen Hochspannungskanal wichtigen Schlitzabdeckung kann an einem Modell beobachtet werden. Dieser Hochspannungskanal für Kräne dient zur Stromversorgung sehr großer Werftkräne. Der Blick in das Innere des Hochspannungskanals (Bild 41) zeigt die Führung des Stromabnehmerwagens sowie die Anordnung der Stromabnehmer und Stromschienen.

Auch in diesem Jahr hat die Klöckner-Moeller GmbH, Bonn, ihr Fabrikationsprogramm, das vom Energieverteiler bis zum Einzelgerät reicht, verbessert. Rationalisierung, Unfall- und Betriebssicherheit sowie die Kostenfrage spielen hierbei eine entscheidende Rolle. Beim ID-Verteiler wurde der Verteilersockel aus Isolierstoff eingeführt. Der anschlussfertige Verteiler bis 630 A, 500 V Wechselspannung wird damit also aufstellungsgerecht in einer vollständig isolierten Ausführung geliefert. Durchsichtigkeit, Korrosionsfestigkeit auch in aggressiver Atmosphäre und nur zwei Kästengrößen als Grundbausteine sind weitere wichtige Vorteile dieses Verteilers.

Die neuen durchsichtig-gekapselten Verteiler für Stromstärken bis 3000 A, 500 V Wechselspannung vereinen die Vorteile offener Verteiler, nämlich Sichtbarkeit und leichte Zugänglichkeit, mit der hohen Unfall- und Betriebssicherheit gekapselter Verteileranlagen. Obwohl alles auf engstem Raum untergebracht ist, erlauben die durchsichtigen Abdeckungen eine einwandfreie Sichtkontrolle des Betriebszustandes (Bild 42). Schnellverschlüsse gewährleisten schnelles Entfernen der Abdeckungen. Ebenso wie der Isolierstoffverteiler für Stromstärken bis 630 A kann auch dieser stahlblech-gekapselte Verteiler anschlussfertig



Bild 42. Sicherungsarme Ausführung eines durchsichtig gekapselten ID-Großverteilers bis 3000 A.

geliefert werden, d.h. am Montageort entfallen alle kostspieligen Aufstellungsarbeiten.

Die langjährige Erfahrung der Klöckner-Moeller GmbH auf dem Gebiet der BD-Schienenverteiler hat zur weiteren Vervollkommnung dieses neuartigen anpassungsfähigen Installationssystems geführt: Alle drei Systeme für 125, 250 und 400 A haben einen einheitlichen Aufbau bei Verwendung des gleichen Abgangskastens. Die Werte der Kriechwege sind doppelt so hoch wie die vom VDE geforderten Mindestwerte. Das Einsetzen und Abnehmen des Abgangskastens sowie spannungsloses Auswechseln der Sicherungspatronen sind durch Verriegelung gewährleistet. Der Langfeld-Leuchtenanbau wurde vereinfacht. Auf Wunsch kann eine „Fünfte Schiene“ geliefert werden.

Als Verbindungsglied von Einspeisestelle (Schwerpunktstation) und Energieverteiler, Haupt- und Unterverteiler sowie Energieverteiler und BD-System wurde das LD-System geschaffen. Es besteht aus in Blech gekapselten Kupferschienen und kann am Aufstellungsort mit geringem Aufwand montiert werden. Die kostspielige Verlegung von Kabeln und Leitungen entfällt, ebenso Arbeiten am Verteiler.

Gekapselte Steuerungen für alle Zwecke der Industrie und Fertigungstechnik werden in Form von Schaltschränken, Steuerpulten und Leuchtwarten geliefert. Nicht weniger als 500 verschiedene Schaltschrankgrößen werden listenmäßig geführt.

In modernen Industrie- und Verwaltungs-Großbauten werden immer mehr elektrische Geräte verwendet. Es gibt Verwaltungsbauten, in denen mehr als 5000 elektrisch gespeiste Geräte im Betrieb sind, z.B. elektrische Schreib-

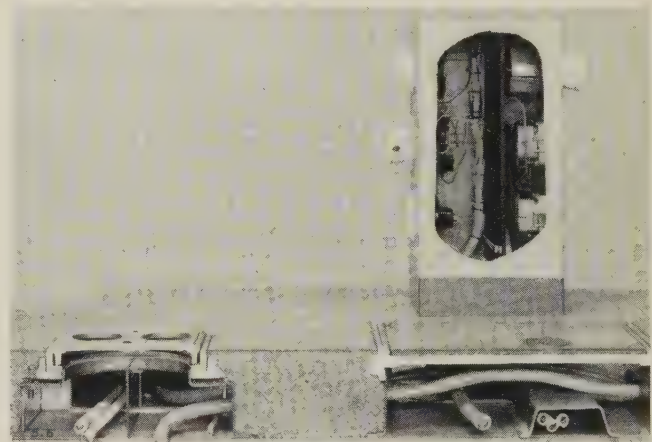


Bild 43. teli-Tank T 6 (teilweise aufgeschnitten).

und Buchungsmaschinen, Tischleuchten, Fernsprechapparate, Fernschreiber usw. Mit der Zahl der zu speisenden Geräte wächst auch die Schwierigkeit der einwandfreien Installation, weil in modernen Bauten in den Wänden und den schlanken Stützen kaum noch Platz für die Elektroinstallation ist. An deren Stelle tritt der Fußboden. Das Stahlpanzerrohr wird abgelöst von Bodenkanälen, die ausreichend groß sein müssen, um auch späteren Anforderungen genügen zu können. Diese Verlegungsart ist das teli-Flur-System, das auf der Messe von der Firma Albert Ackermann, Gummersbach/Rhld., in verschiedenen Ausführungen gezeigt wird. Bild 43 stellt als Beispiel eine Fußboden-Anschlussstelle für Starkstrom- und Fernmeldeanlagen dar. Der Schnitt durch den Boden zeigt auch die Kanalverlegung.

Der Zapfschienenverteiler der AEG ist ein fortschrittliches Installationssystem für Kraftverteilungen, bei dem die Abgänge durch Steckkästen beliebig hergestellt oder verändert werden. Der Zapfschienenverteiler wird für 125A, 200 A und 400 A gebaut. Sämtliche Verteiler haben jetzt die gleiche Schienenkastenbreite, lediglich in der Höhe unterscheidet sich der 400-A-Typ von den beiden anderen Verteilern. Die Steck- und Verteilerkästen sowie das son-

stige Zubehör läßt sich also für alle drei Typen einheitlich verwenden, was einen großen Vorteil in der Lagerhaltung bedeutet.

Die Kontaktstifte der Steckkästen haben kräftige Schraubenfedern und geben sicheren Kontakt auch bei zeitweiser Überlastung. Die Steckkästen sind ohne und mit Sicherungen bis 200 A lieferbar; über 60 A werden NH-Sicherungseinsätze mit Messerfahnen verwendet. Bei eingebautem Lasttrennschalter ist der Deckel so verriegelt, daß er nur bei ausgeschaltetem Schalter geöffnet werden kann. Diese Maßnahme dient der Unfallverhütung. Die Einspeisekästen werden mit Sicherungstrennern oder auch ohne diese angeboten.

Nach längeren Vorarbeiten ist es der *Kabelwerke Reins-hagen GmbH*, Wuppertal-Ronsdorf, gelungen, eine einfach und schnell zu verarbeitende Gießharz-Kabelmuffe zu entwickeln. Die Barnicol-Muffe ist vor allem auf die Bedürfnisse bei der Verarbeitung der Kunststoffkabel NY, NYCY und NYFGbY zugeschnitten. Man kann sie vorteilhaft aber auch für Kabel mit Metallmänteln verwenden. Für diese Gießharz-Muffe wurde eine besondere Gießharzmasse entwickelt, die im Bereich der Muffe gut haftet und dadurch einen zuverlässigen Schutz gegen das Eindringen von Feuchtigkeit bietet. Als äußerer Muffenkörper wird eine längsgeschlitzte, harte Plastik-Rohrhülse mit eingearbeiteter Eingußöffnung verwendet. Entweder wird nun dieser rohrförmige Körper von der Herstellung der Muffenverbindung über eines der Verbindungsenden geschoben oder durch leichtes Spreizen so weit geöffnet, daß er von unten her über die fertig vorbereitete Verbindungsstelle geführt werden kann. Die beiden Muffenöffnungen werden durch zwei dichtende Schaumstoff-Ringe abgeschlossen. Durch die von dem Außenkörper ausgehende Spannkraft wird der Schaumstoff-Dichtungsring fest in seiner Lage gehalten, so daß die Gießharzmasse nicht hindurchtreten kann.

In ähnlicher Weise werden mit zylindrischen Plastikkörpern auch Endverschlüsse hergestellt. Die Barnicol-Gießharzmasse besteht aus 2 Komponenten, dem eigentlichen Gießharz und dem Härter. Nach kräftiger Durchmischung wird die Masse in die Muffenform gegossen, worauf sie innerhalb von etwa einer Stunde aushärtet.

Bei dem umfassenden Programm von Kabelgarnituren für Starkstromkabel der *Felten & Guilleaume Carlswerke AG*, Köln-Mülheim, sei besonders auf die druckfesten Kleinendverschlüsse hingewiesen, die jetzt auch mit einem Sichttring aus dem mechanisch widerstandsfähigen und durchsichtigen Kunststoff Makrolon lieferbar sind. Damit besteht die Möglichkeit, den Füllstand der Endverschlüsse mit Masse von außen zu kontrollieren. Diese Möglichkeit ist gerade bei druckfesten Kleinendverschlüssen vorteilhaft, da ihr Masseinhalt verhältnismäßig klein ist. Eine Sichtkontrolle des Füllstandes hat sich auch bei Freiluft-Endverschlüssen mit Porzellanisolatoren sehr gut bewährt. Als Neuheit zeigt F & G solche Endverschlüsse mit durchsichtiger Makrolon-Haube. Diese durchsichtigen Kunststoffhauben sind schlagfest, so daß die bei Glashauben übliche Metallschutzkappe wegfallen kann, die in vielen Fällen die Sichtkontrolle des Füllstandes erschwert.

Beachtenswert ist eine Hausanschlußmuffe für durchlaufendes Aluminiummantelkabel 1 kV. Das abzweigende Kunststoffkabel ist an das Aluminiummantelkabel angeschlossen, ohne daß der Aluminiummantel unterbrochen wird. Der Mantel wird durch einen Winkelschnitt geöffnet, der so gelegt wird, daß die Form der Öffnung montage-technisch besonders günstig ist und die Querschnittsverminderung möglichst gering bleibt. Das zum Ausführen des Winkelschnittes erforderliche Werkzeug wird ebenfalls gezeigt. Eine interessante Neuheit ist eine 30-kV-Verbindungsmuffe für Kabel mit zugfester Bewehrung und Kunststoff-Außenhülle. Hier liegt die Zugabfangvorrichtung innerhalb der Schutzmuffe. Die äußere PVC-Hülle des Kabels wird also in jedem Fall von der äußeren Schutzmuffe umfaßt und in schwarzer Vergußmasse eingebettet. Der Korrosionsschutz der zugfesten Bewehrung (die PVC-Hülle des Kabels) braucht also nicht mehr vor der Muffe abgesetzt zu werden, wie es bei allen bisherigen Muffen mit Zugabfangvorrichtung erforderlich war und wodurch der Korrosionsschutz der Bewehrung an dieser Stelle unterbrochen wurde.

Für die elektrische Installation in Flugzeugen werden Leitungen nach verschiedenen Vorschriften und zwar einheitlich im amerikanischen Querschnittssystem gefertigt. Neu aufgenommen wurde vom *Kabelwerk Vohwinkel* die Herstellung ein- und mehradriger geschirmter Flugzeugleitungen. Die nach Vorschrift farbig gekennzeichneten Einzeladern sind mit einem gemeinsamen Schirm zum Schutz gegen Fremdfelder versehen, wobei auf gute Biegsamkeit der Leitung und leichte Anschlußmöglichkeit der Abschirmung Rücksicht genommen wurde.

Das Fertigungsprogramm der *Conti-Elektro Kabelwerk Vohwinkel* für 110-kV-Kabel, das bislang Endverschlüsse mit druckfestem Porzellankörper enthielt, ist durch Endverschlüsse mit druckfestem Innenzylinder erweitert worden. Die elektrischen und mechanischen Beanspruchungen werden von Innenzylindern aufgenommen, der Porzellankörper dient nur als Überwurf und ist auswechselbar.

Von der elektrotechnischen Fabrik *Paul Jordan*, Berlin-Steglitz, wurde die GURO-Sicherheits-Abstandsleitung entwickelt, das ist eine Hausanschlußleitung für Giebelanschlüsse. Sie besteht aus einer NFYW-Leitung mit Freileitungskupfer und drei NYW-Leitungen mit Weichkupfer, die parallel nebeneinander laufen und durch Stege aus Kunststoff miteinander verbunden sind. Die NFYW-Leitung ist als Mittelpunktsteiter grau gekennzeichnet und stets oben angeordnet; sie dient zum Aufhängen und Abspannen

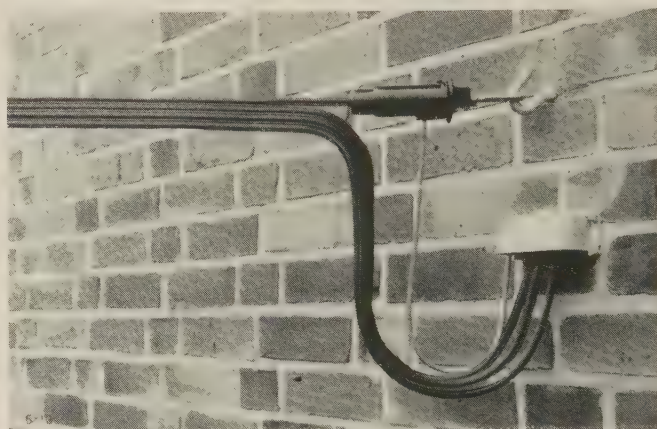


Bild 44. Berührungssicherer Hausanschluß (Giebelanschluß).

der Leitung, während die drei NYW-Leiter ungeschnitten weitergeführt werden (Bild 44). Für alle vier Leiter werden sowohl am Mast als auch am Giebel nur ein Befestigungspunkt benötigt. Dadurch werden sowohl Montagezeit als auch Material gespart und gleichzeitig ein besseres Aussehen der Anlage erzielt. Durch Verwendung von RAPID-Abspannungen mit Schutzhüllen können alle Vorschriften über den Berührungsschutz gemäß VDE 0211 erfüllt werden.

Wie bei allen GURO-Leitungen, sind auch bei der Sicherheits-Abstandsleitung die mehradrigen Leiter längswasserdicht hergestellt. Durch eine hochwertige Isolierhülle aus Kunststoff sind die Abstandsleitungen witterungs- und alterungsbeständig und zeichnen sich auch durch Temperaturbeständigkeit aus.

Eine neue Baureihe von NH-Sicherungen mit einer überstromträgen Kurzschlußflinken Charakteristik haben die *Siemens-Schuckertwerke* entwickelt. Diese Sicherungen lassen sich — von Sonderfällen abgesehen — universell anwenden und vereinen die spezifischen Vorteile der trägen und der flinken Sicherungen. Kurzschlußströme vom 8-fachen Nennstrom an werden beschleunigt abgeschaltet, höhere Kurzschlußströme als solche vom 30-fachen Nennstrom werden schon frühzeitig begrenzt. Mit Hilfe der Potentialsteuerung durch Schmelzleiter in Gittergestalt (Bild 45) und durch doppelkeilförmige Engstellen beherrschen diese NH-Sicherungen mit allen Nennstromstärken bis 600 A bei Wechsel- und Gleichspannungen bis 500 bzw. 600 V effektive Kurzschlußströme über 100 kA.

Als Vorschaltssicherungen erlauben sie die Verwendung von Netzbausteinen geringerer Kurzschlußfestigkeit auch in

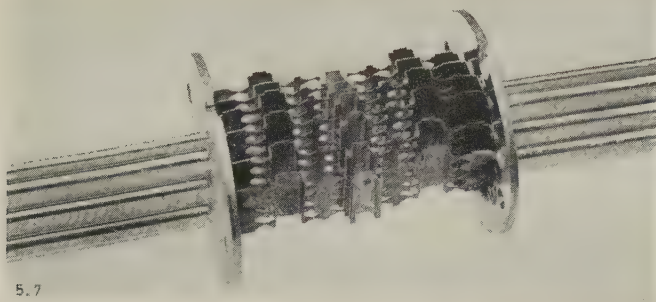


Bild 45. Schmelzeinsatz der neuen NH-Sicherung.

leistungsstärksten Netzen; als Maschennetz-sicherungen lassen sie an Stelle von bisher 70 % einen höchstzulässigen Teilstrom von 80 % des Summenkurzschlußstromes zu.

Die durch das Gießharz gebotenen Möglichkeiten einer vereinfachten Massenfertigung mit elektronischer Endkontrolle hat sich die Firma *Fritz Driescher*, Spezialfabrik für Elektrizitätswerksbedarf, Rheydt (Rhld.), für die Entwicklung einer neuartigen Gießharz-NH-Sicherung zu-nutze gemacht. Diese Gießharz-Sicherung, welche die Bezeichnung Epomat 61 erhielt, hat keine Schraubverbindung, ist wasserdicht und infolge des kugelförmigen Hohlkörpers in höchstem Maße druckfest (Bild 46). Sie ist zunächst in DIN-Größe 2 lieferbar und für die Unterbrechung größter Kurzschlußströme in EVU-Netzen und Industrieanlagen geeignet.

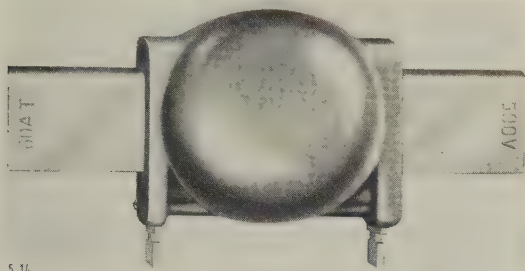


Bild 46. Gießharz-Sicherung Epomat 61.

Nach DIN 43 666 müssen die Steuerleitungen von Werkzeugmaschinen über den Hauptanschluß der Maschine gespeist werden. Diese Steuerleitungen müssen aber entsprechend ihrem viel kleineren Strom getrennt abgesichert werden. Für diesen Zweck hat die *C. A. Weidmüller KG*, Berlebeck bei Detmold, eine Schaltanlagen-Anreihklemme mit eingebauter Sicherung geschaffen. Sie gestattet die Verwendung von Schmelzeinsätzen mit Kennmelder bis 6 A bei 250 V Betriebsspannung. Auf einer Breite von etwa 50 mm können vier dieser neuartigen Anreihklemmen untergebracht werden.

Eine weitere Neuheit dieses Herstellers ist die Nullleiter-Trennklemme. In Theatern, Kinos und Warenhäusern muß man die Isolation der einzelnen Strom-

kreise prüfen können, ohne daß hierbei der Nullleiter von der Klemme entfernt wird. Zum Messen muß aber der Nullleiter aufgetrennt werden. Die neuartige Nullleiter-Trennklemme (Bild 47) erfüllt diese Forderung, indem man die Verbindung zur Nullleiter-Sammelschiene durch eine zusätzliche Schraube öffnen und schließen kann, ohne daß die eigentliche Klemmschraube für den Nullleiter gelöst wird. Diese Nullleiter-Trennklemmen können in beliebiger Anzahl auf der Nullleiter-Sammelschiene aneinandergereiht werden. Der Hauptnullleiter bis 35 mm² wird an einem Ende der Sammelschiene angeschlossen.

Für den Leiteranschluß bei gedruckten Schaltungen hat die C. A. Weidmüller KG jetzt eine 12-polige Anschluß-leiste geschaffen, die auf der gedruckten Schaltung zusammen mit allen anderen Bauteilen montiert und fest mit der Leiterplatte verlötet wird. Die Leiste hat Schraubens-anschlüsse für den Anschluß der ankommenden und ab-gehenden Leitungen. Die Verbindung mit der Leiterplatte wird durch Lötstifte hergestellt. Im allgemeinen werden die Lötstifte der Anschlußleiste durch Bohrungen in der Leiterplatte gesteckt und im Tauchlötverfahren verlötet. Die 12-polige Anschlußleiste ist trennbar und kann auf jede beliebige Polzahl abgeschnitten werden.

In explosionsgefährdeten Betrieben werden immer häufiger elektropneumatische Steuerungen verwendet. Bei diesen Anlagen werden die Steuerbefehle durch Druckimpulse über Kupferrohrleitungen oder über Kunststoff-Rohrkabel bis zum Schaltgerät geleitet. Zum Verbinden der Kabel mit Kunststoffschläuchen, den sogenannten Druckluftkabeln, untereinander wurde ein Schlauchverbinder geschaffen, der genau wie Isolierstoff-Anreihklemmen auf der Normtragschiene angereiht werden kann. Dieser Schlauchverbinder besteht aus einem thermoplastischen Träger mit einem eingelegten Verbindungsrohr zur Aufnahme der Polyäthylenschläuche mit einem Innendurchmesser von 4 mm. Die neue Klemme trägt für den Anschluß dieser Schläuche an beiden Rohrenden einen konischen Ansatz, an dem die Schläuche mit einer konischen Hülse und Rändelmutter festgeklemmt werden.

Die *ERSO-Adrian & Co.*, Kettwig, zeigt 4-polige Kraft-steckvorrichtungen aus Kunstkauschuk, deren Gummigehäuse durch einen evulkanisierten Metallkörper versteift ist. Das allseitig isolierte Gummischutzgehäuse hat eine an den jeweils verwendeten Leiterquerschnitt anpaßbare Knickschutzhülse. Der Stecker und Buchseneinsatz sind aus kriechstromfestem, unzerbrechlichem Kunststoff hergestellt.

Ferner ist auf diesem Stand ein wetterfester Klingel-taster mit Bezeichnungsschild aus Kunstkauschuk aus-gestellt. Der Werkstoff des Klingeltasters ist an seinen Rän-dern schwächer ausgeführt und geht in Form eines Falten-balges in das eigentliche Oberteil über, in dem auch das Bezeichnungsschild untergebracht wird, so daß der Klingel-knopf ohne Spalt in einem geschlossenen Gehäuse betätigt wird. Ober- und Unterteil sind dicht ineinander geklemmt. Dieser Klingeltaster ist witterungsunempfindlich und bestän-dig gegen die meisten chemischen Stoffe. Er eignet sich auch als Steuertaster bei der Betriebsüberwachung.

Die *Schaltbau GmbH*, München, hat eine Gerätevor-richtung besonders für Geräte der Nachrichtentechnik entwickelt. Ohne Gehäuseabdeckung eignet sie sich als Einbausteckvorrichtung für Geräteeinschübe. Mit Gehäuseabdek-kung wird sie in der Werkzeugmaschinentechnik und im all-gemeinen Apparatebau verwendet. Die Gehäuseabdeckung steht mit Kabeleinführung an der Breit- oder Schmalseite zur Verfügung. Die Steckvorrichtung ist in verschiedenen Pol-zahlen bis zu 45 Anschlüssen lieferbar. Sie kann bis 30 A belastet werden. Der Kontakt-Übergangswiderstand liegt bei 1 mΩ. Die Ausführung des Typs F1 entspricht amerikanischen Normen (Mil. Spec.) und ist schlag- und stoßfest, staub-, regen- und spritzwasserdicht.

Um beim Ausbau von Kabelnetzen das Unterbringen zu-sätzlicher Kabel auf engstem Raum zu erleichtern, hat die Firma *Hermann Pohl*, Fabrik für elektrotechnische Erzeug-nisse, Berlin-Neukölln, unter dem Namen „Pohl-Tra-verse“ ein neues Montagemittel entwickelt. Gegenüber bisherigen Verlegeverfahren läßt sich hiermit bei etwa gleichem Material- und Kostenaufwand die doppelte Anzahl

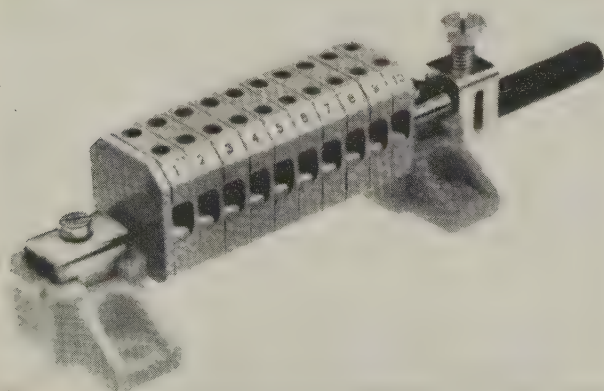


Bild 47. Nullleiter-Trennklemme.

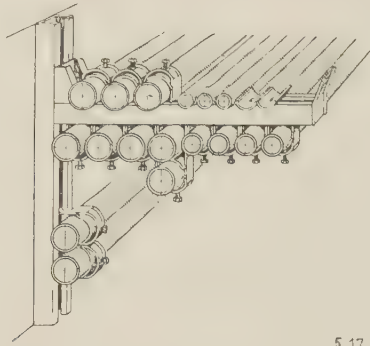


Bild 48. Pohl-Traverse zum Befestigen von Kabeln.

Kabel mit Schellen befestigen. Durch Anordnung zweier spiegelbildlich gegenübergestellter Ankerschienen, wie dies in Bild 48 dargestellt ist, lassen sich Kabel und Schellen oben wie unten ohne gegenseitige Behinderung beliebig verschieben und ausrichten. Auf der Oberseite können auch Kabel für kleine Spannungen lose aufgelegt werden. Diese Traversen sind an handelsüblichen, einbetonierten oder nachträglich aufgesetzten Ankerschienen in jeder gewünschten Höhe anschraubbar.

Als besonderer Vorzug dieses Systems ist zu werten, daß die Einzelteile der Traversen unverlierbar miteinander verbunden sind, wodurch eine Lagerhaltung wesentlich vereinfacht wird. Außerdem gibt es nur eine einzige Ausführungsart in fünf verschiedenen Längen. Wo Traversen an Decken oder Wänden nicht befestigt werden können, werden Traversenhalter angebracht, die zur beiderseitigen Aufnahme von Traversen vorgesehen sind.

Die Bayerischen Schrauben- und Federnfabriken Richard Bergner, Schwabach b. Nürnberg, haben ihr System der Keil-Abspannklemmen durch eine neu entwickelte Schalen-Abspannklemme mit Nachschub erweitert, die nach dem gleichen Verfahren wie die Keil-Abspannklemme arbeitet. Das Gehäuse wird jedoch nunmehr aus Leichtmetall hergestellt, und bei der Seilführung wird das Leiterseil neuerdings erst nach der Zugentlastung zur Stromschlaufe abgebogen. Die Klemme zeichnet sich durch eine außergewöhnlich niedrige Verlustleistung sowie durch ihr geringes Gewicht aus. Für kleinere Seilquerschnitte, wie sie vor allem in Nieder- und Mittelspannungsnetzen üblich sind, wurde eine Abspannkause für Stahl-Aluminium-Seile entwickelt. Der Klemmkörper besteht aus hochwertigem Temperguß und ist feuerverzinkt.

Zum sicheren Aufhängen von Erdseilen wurde ein Erdseil-Tragbock mit allseitiger Ausschwingmöglichkeit der Tragklemme geschaffen (Bild 49). Das Erdseil hat damit die gleiche Bewegungsfreiheit wie das Leiterseil, so daß zusätzliche Biegespannungen im Leiter durch feste Einspannung ausscheiden. Zur sicheren Fehlerstromübertragung vom Leiter und von der Tragklemme zum Mast kann der Tragbock mit einer flexiblen Strombrücke ausgerüstet werden.

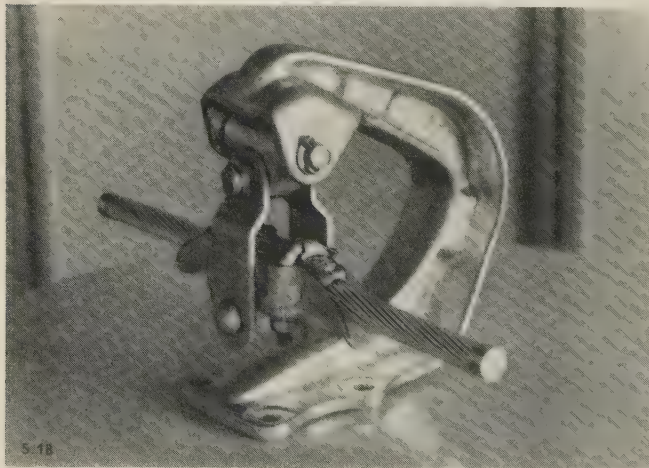


Bild 49. Erdseil-Tragbock mit allseitiger Ausschwingmöglichkeit der Tragklemme.

den. Der Brückenleiter stört die Beweglichkeit des Tragorgans nicht und kann mit Sicherheit den gleichen Kurzschlußstrom übertragen wie der Leiter.

Die vor etwa einem Jahr in die Fertigung aufgenommenen Spiralarmaturen wurden weiter entwickelt. Während bei der bisherigen Konstruktion der Leiter-Tragwendel der bewegliche Aufhängepunkt der Armatur oberhalb der Seilachse lag, bewirkt ein neu konstruierter Klemmkörper bei sonst gleicher Ausführung der Tragwendel eine axiale Aufhängung.

Neben den bereits bekannten Wickelmaschinen mit Programmzählwerk für Träufelspulen mit einem größten Wickeldurchmesser von 170 mm zeigt die *Friecke & Hoepfner GmbH*, Erlangen-Bruck, erstmalig eine neue automatische Wickelmaschine mit Programmzählwerk zum rationellen Wickeln von Träufelspulen mit einem Wickeldurchmesser bis 300 mm (Bild 50). Die Maschine ist zum Wickeln von mehreren zusammenhängenden Träufelspulen, Feldspulen oder sonstigen Spulen vorgesehen, wobei sowohl die Abmessungen als auch die Windungszahlen gleich oder ungleich sein können. Der Drahtführungsschlitten wird von Wickelkammer zu Wickelkammer automatisch (hydraulisch) verschoben und wird von einem elektrischen oder elektronischen Programmzählwerk gesteuert. Um den Übergang von Spule zu Spule immer an der gleichen Stelle zu gewährleisten, wird die Wickelspindel kurz vor Erreichen der jeweiligen Windungszahl abgebremst und für den Verschiebevorgang des Drahtführungsschlittens stillgesetzt. Da-

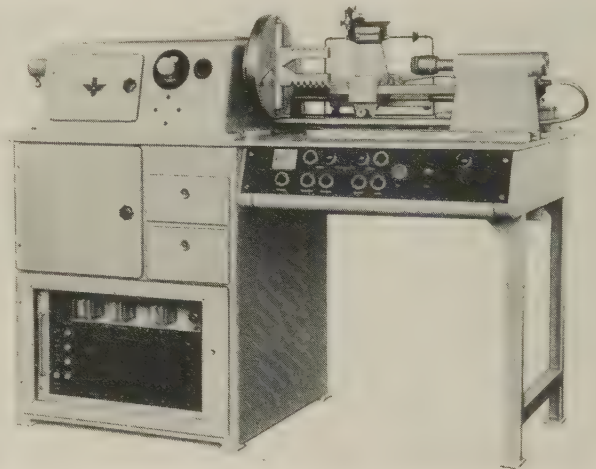


Bild 50. Große automatische Träufelspulen-Wickelmaschine.

durch ist es auch möglich, mehrere Drähte parallel zu wickeln und gemeinsam in die nächste Wickelkammer zu führen.

Für die Herstellung von genau gewickelten Instrumentenspulen aus Drähten von 0,03 bis 0,3 mm Dmr. im Elektro-Fingerätebau zeigt die *Micafil AG*, Zürich, eine elektrische Wickelmaschine. Ihr Antrieb ist von 50 bis 3000 U/min stufenlos stellbar. Die Maschine wird mit der Ausrüstung für das gleichzeitige Wickeln von zwei Spulen gezeigt. Große Stückzahlen von Spulen mit Papierzwischenlagen werden auf der OFA-PEB-Maschine wirtschaftlich hergestellt. Hier werden in einem Arbeitsgang bis zu zehn flanschlose Spulen gleichzeitig bewickelt. Bei Wickelgeschwindigkeiten bis zu 2900 U/min können je nach Spulenkonstruktion Drähte von 0,05 bis 0,6 mm Dmr. und Zwischenlagenpapiere von 0,015 bis 0,1 mm Dicke verarbeitet werden. Zum Herstellen von Kleinstpotentiometern dient eine Ringwickelmaschine höchster Präzision. Bei stufenlos stellbaren Drehzahlen bis zu 500 U/min werden auf dieser Maschine kleine Ringkerne mit Drähten von 0,01 bis 0,2 mm Dmr. bewickelt.

Im Sinne der Produktionssteigerung wurden auch die *Micafil*-Anker-Wickelmaschinen verbessert. Ein Automat ist zum Bewickeln zweipoliger Kleinanker von Universalmotoren geeignet. Als Neuheit auf dem Gebiet der Kleinmotorenfabrikation ist eine erstmals gezeigte vollautomatische Anker-Isoliermaschine zu bezeichnen.

Bei automatischer Zu- und Wegführung werden aus dieser Maschine in einigen Sekunden Kleinkanten fortlaufend isoliert. Bei einer Fertigungsleistung von etwa 1 s je Ankernut wird Isoliermaterial von Bandrollen verarbeitet. Eine Ständer-Wickelmaschine wird mit Erfolg zum Herstellen von Ein- und Zweischichtwicklungen der Ständer von 10-W- bis 1,5-kW-Drehstrommotoren verwendet. Bei Hubzahlen von 150/180/210 min werden Drähte von 0,3 bis 0,8 mm Dmr. unmittelbar in die Ständerpakete eingewickelt.

Eine Universal-Läuferbank wird aus dem Gebiet der Großmaschinen für Elektrowickelmaschinen gezeigt. Diese vielseitige Maschine wird für die Herstellung und Revision der Läufer bis 600 kg Gewicht von Fahrzeugmotoren, Gleichstrommaschinen, Kollektor- und anderen Motoren verwendet. Die WBD-Universal-Läuferbänke können mit verschiedenen Zusatzapparaten ausgerüstet werden. Als weitere Neuheit gilt die Herstellung von Läuferbandagen mit Resin-Glas, einer Kombination aus Polyesterharz und Glasfaserband. Auch für diese Arbeiten werden passende Hilfseinrichtungen geliefert.

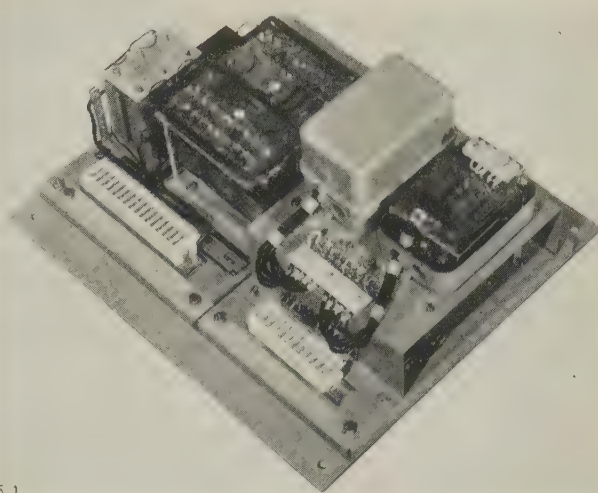
Bei der Stromzuführung zu ortsveränderlichen Stromverbrauchern spielt, neben Schleifleitungen, die Gummischlauchleitung eine große Rolle. Zum selbständigen Aufwickeln dieser Kabel stellt die *Paul Vahle KG*, Kamen i. W., Kabeltrommeln her. Insbesondere für schienengebundene Krane und Geräte wird eine Kabeltrommel gebaut, die bis zu 100 m Kabel selbsttätig aufwickelt, so daß bei Abzug nach 2 Seiten eine Fahrbahn von 200 m befahren werden kann. Angetrieben wird die Kabeltrommel von Spiralblatfedern, die in einem getrennten Federgehäuse wasserdicht gekapselt sind. Der Schleifringkörper liegt außerhalb der Trommel und ist leicht zugänglich. Die Trommel kann auch mit elektromotorischem Antrieb geliefert werden.

Wo große Sicherheit bei hoher Spielzahl verlangt wird, haben sich Kabeltrommeln mit elektromotorischem Antrieb am besten bewährt. Bei den neuen Motorkabeltrommeln besteht der Antrieb aus einem robusten Drehstrom-Kurzschlußläufermotor, der während des Betriebes immer mit Nenn-drehzahl läuft. Den notwendigen Schlupf übernimmt eine dem Motor nachgeschaltete Turbokupplung, die zur Trommel immer ein Drehmoment im Sinne des Aufwickelns überträgt. Das für den Kabelabzug notwendige Drehmoment kann durch Ändern der Ölfüllung in der Turbokupplung leicht geändert werden und man erhält einen konstanten Kabelzug auf der gesamten Wickellänge, der sich beim Kabelabzug von der Trommel nur geringfügig verändert, und eine große Betriebssicherheit, weil die Kupplung keinem Verschleiß unterliegt. Je nach Größe der Kabeltrommel und der benötigten Zugkraft, ist der Antrieb mit Vorschaltgetriebe, Winkeltrieb oder Kettenantrieb ausgerüstet. Eine elektrisch gelüftete Bremse verhindert ein Ablaufen des Kabels von der Trommel bei abgeschaltetem Motor.

6. Steuerung und Regelung

Eine Transistorsteuerung für hydraulische Ruderanlagen mit Magnetventilen oder mit Verstellpumpen hat *BBC* entwickelt. Sie arbeitet einfach und betriebssicher ohne Verschleiß. Der stabile Steuerstand aus unmagnetischem Werkstoff enthält alle zum Steuern erforderlichen Geräte. Mit dem im Rudermaschinenraum aufgestellten Transistor-Schaltkasten (Bild 51) werden die Magnetventile der Ruderanlage durch die Transistorsteuerung nach dem von der Steuersäule erteilten Befehl betätigt. Die Einbauteile des Transistor-Schaltkastens sind mit Schutzlack überzogen und bedürfen keiner Pflege und Wartung. An der Rudermaschine ist die Anzeigevorrichtung mit dem Rückgeber angebaut.

Bei größeren Ruderanlagen, die mit Verstellpumpen gesteuert werden, kann eine hydraulische Krafteinheit oder Doppelkrafteinheit durch die Transistorsteuerung entsprechend dem von der Steuersäule erteilten Befehl für die Ruderstellung beeinflusst werden. Die hydraulische Krafteinheit macht die Verstellspindel überflüssig. Um auch die kostspielige Magnetverstärkersteuerung, die für Ruderanlagen mit spindelgesteuerten Verstellpumpen gebraucht wurde, durch die robustere und einfachere Transistorsteuerung ersetzen zu können, werden Schaltschütze mit hoher Lebensdauer zwischen Transistorrelais und Verstellmotoren gelegt.



6.1

Bild 51. Kontaktlose Steuereinheit mit Soll-Istwert-Vergleich und Dreipunktregler für hydraulische Ruderanlagen.

Selbststeueranlagen in- und ausländischer Herkunft kann man ohne weiteres in die BBC-Steuern einbauen und anschließen. Die neue Wegsteuersäule kann erstmals auch in wasserdichter Ausführung geliefert werden.

Auf dem Gebiet der Fernsteuerung stellt die *Telefonbau und Normalzeit GmbH*, Frankfurt a. M. einen automatischen Störungsmelder für bedienungslose Umspannwerke aus, der die Aufgabe hat, Zustandsänderungen der Schaltorgane unverzüglich an eine zentrale Stelle weiterzuleiten.

Bei den von der Firma *Reta-Elektra*, Lüdenscheid, neu entwickelten Programmsteuerungen können die verschiedenen Zeiten ohne Werkzeug von außen durch Verdrehen der Einstellscheiben eingestellt werden. Die Skalen haben eine Einteilung von 180 Teilstrichen auf dem gesamten Umfang, so daß bei einer Umlaufzeit von 180 s je Umdrehung eine Zeit von einer Sekunde eingestellt werden kann. Die einzelnen Zeiten werden unabhängig voneinander gewählt.

Die Normalausführung kann bis zu 10 Funktionen erhalten (Bild 52), so daß also 10 voneinander unabhängige oder, je nach Schaltung, abhängige Funktionen erreicht werden. Sonderausführungen lassen eine noch größere Anzahl zu. Die Umlaufzeit, also die Gesamtzeit aller Funktionen, kann dem jeweiligen Zweck angepaßt werden. Bei der Normalausführung lassen sich durch einfaches Auswechseln von leicht zugänglichen Zahnrädern die Umlaufzeiten im Verhältnis 1:6 einstellen. Außerdem kann eine Sonderausführung mit einem drehzahlgeregelten Asynchronmotor ausgerüstet werden. Die Drehzahl ist stufenlos verstellbar. Mit

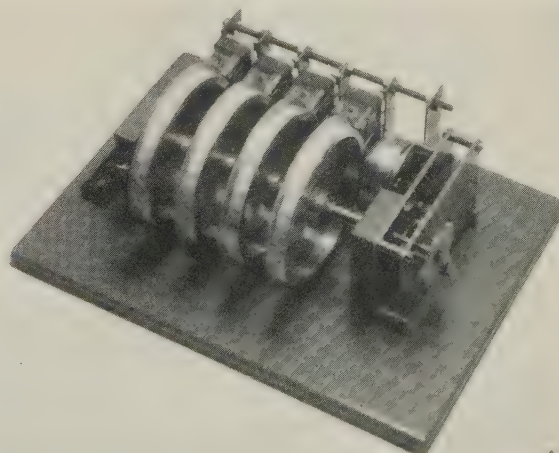


Bild 52. Programmsteuergerät der Reta-Elektra.

diesem Antrieb und der änderbaren Zahnradübersetzung lassen sich alle gewünschten Umlaufzeiten erreichen. Zum Schalten dienen Mikroschalter mit einem Schaltvermögen von 6 A.

Auf elektrischen Triebfahrzeugen und Diesel-Triebfahrzeugen versorgt die Akkumulatorenatterie die Steuerung und wichtige Hilfsantriebe mit Energie. Für ständige Betriebsbereitschaft ist die Batterie mit einem Ladegerät dauernd verbunden, von dessen zuverlässiger Ladearbeit die Lebensdauer der Batterie abhängt. BBC hat für die Regelung des Ladegenerators bei den Diesellokomotiven der Baureihe V 100 und V 160 der Deutschen Bundesbahn einen Transduktor-Regler entwickelt. Er ist aufgebaut aus sättigungswinkel-gesteuerten Transduktoren und hat zur Spannungs- und zur Stromregelung zwei unabhängig voneinander arbeitende Regelkreise, so daß die Batterie nach der IU -Kennlinie geladen wird. Im Drehzahlbereich des Ladegenerators von 1340 bis 3400 U/min regelt der Transduktorregler die Ladespannung auf den konstanten Wert von $130\text{ V} \pm 1,5\%$. Bei Erreichen von 85 % des Nennstromes der Maschine setzt eine Strombegrenzung ein.

Die Transduktordrosseln tragen neben der Arbeitswicklung zwei Steuerwicklungen für die Spannungsregelung und Strombegrenzung. Für die Spannungsregelung bilden Zenerdioden das Spannungsnormal. Der Spannungs-Sollwert, auf den der Ladegenerator geregelt werden soll, kann an einem Widerstand eingestellt werden. Für die Strombegrenzung wird der Strom-Istwert an einem Vorwiderstand im Hauptstromkreis gebildet. Die Schwellspannung einer Diode in Durchlaßrichtung stellt für die Strombegrenzung das Spannungsnormal dar. Der Sollwert, auf den der Ladestrom begrenzt werden soll, kann an einem Widerstand eingestellt werden.

Am Regler ist in die Klemmleiste ein zehnpoliger Prüfstecker mit eingegossen, der im normalen Betrieb mit einem Kurzschlußstecker überbrückt wird. Zur Funktionsprüfung des Bauteiles wird der Kurzschlußstecker entfernt, so daß Eingang, Ausgang und Netz aufgetrennt sind. Über den Prüfstecker kann ein Prüfgerät angeschlossen werden, mit dem nacheinander die Regelkreise für die Spannungsregelung auf einwandfreie Funktion überprüft werden können.

Eine Reihe interessanter elektrischer Geräte zeigt die Firma *Gebr. Ruhstrat*, Göttingen. Für die elektrische Steuerungstechnik werden Widerstände in Ausführung als Rohrwiderstände (Fest- und Schiebewiderstände) und als Ringwiderstände (Potentiometer) ausgestellt. Die Wicklungen aller dieser Widerstände sind durch Zementierung gegen Überschlag und Verrutschen gesichert. Für größere Belastungen werden auch Kastenwiderstände mit eingebauten Bandlelementen hergestellt. Ebenfalls für die Steuerungstechnik werden von diesem Werk Transformatoren als Wechsel- oder Drehstrom-Schiebe- oder Ring-Stelltransformatoren, in luft- und ölgekühlter Ausführung für fast alle Anwendungsgebiete hergestellt. Die Ring-Stelltransformatoren haben zwei unabhängig voneinander verstellbare Stromabnehmer und sind zum Einbau in Schaltanlagen, Werkzeugmaschinen, Kunststoffpressen, Elektroöfen u. dgl. zum Steuern von zwei Stromkreisen oder Heizzonen geeignet.

Für die elektrische Regelungstechnik stellt die Firma *Gebr. Ruhstrat* Spannungsregler als Wechselstrom- oder Drehstrom-Netzregler mit Drucköl-Stellmotoren oder mit elektromagnetischen Relais sowie auch als magnetische Spannungskonstanthalter aus. Zu erwähnen sind auch der Temperaturregler Novorex in Flachprofilgehäuse für Schalttafeleinbau oder in Ausführung für Schalttafelauflaufbau, ferner ein Temperatur-Programmregler mit oder ohne thermoelektrische Rückführung sowie einfache Temperatur-Anzeigergeräte.

Die *Schoppe & Faeser GmbH*, Minden (Westf.), gibt einen Überblick über die Regelsysteme Contronic G, Tric und Motric, die sie erstmalig auf der Interkama 1960 der Öffentlichkeit vorstellte. Contronic G ist ein kontinuierlich arbeitendes neues Gleichstrom-Regelsystem, das insbesondere für wärmetechnische und andere industrielle Großanlagen bestimmt ist. Es nutzt alle Vorteile aus, die ein Einheits-Gleichstromsystem bietet: Nahezu beliebige Zwischenschaltung einer großen Anzahl von Meß- und Regel-

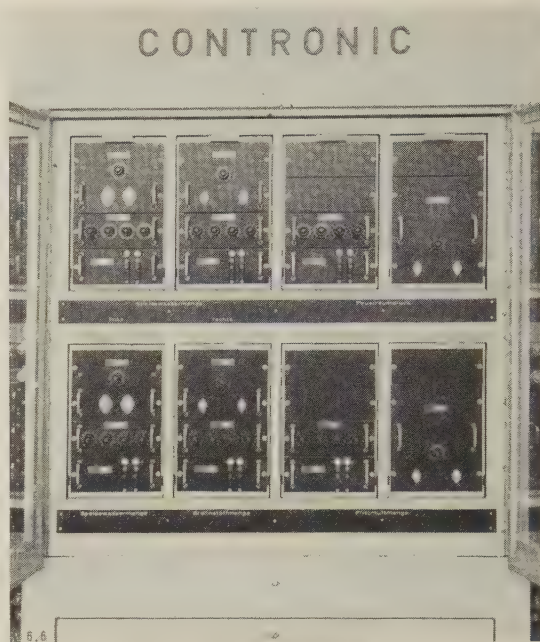


Bild 53. Reglerschrank mit Contronic-Regelverstärker.

geräten und unverfälschte Signalübertragung über große Entfernungen. Durch die Spannungskompensation im Eingangsmischteil können an die Regler Meßumformer für 0 bis 5, 20 und 50 mA und andere Stromwerte angeschlossen werden. Beliebiges Zeitverhalten wie P, PI, PD, PID wird durch aufgeschaltete elektronische Zeitglieder und Transistorbestückung erreicht.

Kaskadenregelungen werden mit Hilfe von Proportionalverstärkern, die ebenfalls mit Transistoren bestückt sind, in Verbindung mit Differentialquotientengebern aufgebaut. Die gesamten Bausteine einer Regelungsanlage werden in Einheitsgehäusen, Reglerschränken oder in Reglergestellen fertig verdrahtet und geprüft geliefert (Bild 53). Die Leitergeräte (72 mm \times 72 mm) enthalten Sollwerteinsteller, „Hand-Regler“-Schalter für automatisch stoßfreie Umschaltung und Schwenktaste „Weniger-Mehr“. Bei Bedarf enthalten sie an Stelle des Sollwerteinstellers einen Anteileinsteller. Das Leitergerät wird mit Niederspannung versorgt.

Der elektronische Tric-Regler arbeitet als stetiger P, PI, PD und PID-Regler mit Einheitsausgang 0 bis 5 mA. Er dient im Rahmen des Motric-Systems als Führungsregler für Kaskadenregelung oder als selbsttätiger Regler zum Aussteuern elektro-pneumatischer und elektro-hydraulischer Antriebe. Der stetig lineare Motric-Regler ist ein mit Transistoren bestückter elektrischer Schrittreger mit P- oder PI-Verhalten. Das Zeitverhalten wird durch eine einstellbare simulierte Rückführung gebildet. Auf der Frontplatte beider Regler befinden sich kombinierte Soll- und Istwertanzeiger, ein Stellwertanzeiger, ein Sollwerteinsteller, „Hand-Regler“-Schalter und Schwenktaste für „Weniger-Mehr“. Beide Regler können sowohl für Festwert- als auch für Kaskadenregelung verwendet werden.

Ferner werden Stellgetriebe gezeigt, die nun bis zu Drehmomenten von 400 mkp gebaut werden können und Betriebsmeßgeräte unter besonderer Berücksichtigung der Geräte, die mit Barton-Zellen als Differenzdruckmeßwerk ausgerüstet sind.

Schließlich wird der Ziffernrechenautomat LGP 30 ausgestellt, der nach amerikanischer Lizenz hergestellt, und durch die neu gegründete Vertriebs-Gesellschaft *Eurocomp GmbH*, Minden, einer Interessengemeinschaft amerikanischer Firmen und der Firmen Hartmann & Braun AG, Frankfurt, und der *Schoppe & Faeser GmbH*, vertreten wird.

Am Beispiel eines bahngesteuerten Koordinatographen (Zeichenmaschine) zeigt die AEG die durch eine zahlenmäßige Datenverarbeitung bei der Aufstellung des Arbeitsprogramms — der sogenannten Programmierung — gekennzeichnete numerische Maschinensteuerung mit einem Steuerschrank, der in der Praxis für die numerische Steue-

rung einer Groß-Werkzeugmaschine benutzt wird. Hauptaufgabe solcher Steuerungen ist die genaue Positionierung der Werkzeugmaschine. Hierzu unterscheidet man zwischen Punktsteuerungen, bei denen einzelne Punkte nacheinander eingefahren werden müssen, und Bahnsteuerungen, welche die Herstellung komplizierter Konturen ermöglichen. Bahnsteuerungen enthalten stets eine elektronische Rechenmaschine, einen sog. Interpolator, der aus wenigen charakteristischen Punkten der Bahn die Vielzahl der einzelnen Bahnpunkte errechnet und dem Lageregelkreis der Maschine als Sollwerte vorgibt.

Durch den digital arbeitenden Interpolator der numerischen Bahnsteuerung werden die Bahnpunkte in zwei rechtwinkligen Koordinaten mit einer Toleranz von $10\text{ }\mu\text{m}$ genau berechnet, wobei ein Positionierbereich von 10 m in jeder Koordinate möglich ist. Der eingebaute Interpolator kann linear oder zirkular zwischen zwei vorgegebenen Punkten interpolieren, so daß sämtliche Bahnen, die in Geradenstücke und Kreisbögen zerlegt werden können, mit der Steuerung verwirklicht werden. Die vom Interpolator berechneten Bahnen werden auf den Koordinatographen im Maßstab 1:1 aufgezeichnet, so daß eine einfache Kontrolle des aufgestellten Arbeitsprogrammes möglich ist.

Die Sollspannungsgeber sind mit Transistoren bestückt. Mit ihnen wird eine Gleichspannung hoher Konstanz für Regelkreise und für die Stromversorgung von elektronischen Geräten und Bausteinen erzeugt. Die Nennwerte der Gleichspannung betragen je nach dem Gerätetyp 12, 20, 24 oder 60 V. Die Nennströme liegen zwischen 0,2 und 1 A. Die Schwankung der Gleichspannung beträgt weniger als $\pm 0,1\%$, wenn sich die Anschlußspannung von 220 V, 50 Hz um nicht mehr als $\pm 10\%$ ändert. Bei Lastschwankungen ist eine Spannungsschwankung von nicht mehr als $\pm 0,1\%$ gewährleistet. Je nach dem Gerätetyp gilt dieser Wert zwischen Leerlauf und Vollast oder zwischen Halblast und Vollast. Jede Nennspannung ist mit einem Potentiometer im Bereich von $\pm 5\%$ einstellbar. Die Geräte sind kurzschlußfest, haben eine Temperaturkompensation und können bei Temperaturen bis $+45^\circ\text{C}$ betrieben werden. Die Brummspannung ist kleiner als $0,1\%$ der Nenngleichspannung. Die Geräte sind als Bausteine für DIN- oder Retma-Einschübe ausgeführt und haben teilweise gedruckte Schaltung.

Eine photoelektrische Steuerung der AEG besteht aus einem Reflexions-Lichtkopf, einer Kontaktweiche und einem Zweikanalverstärker mit zwei Relaisausgängen sowie dem Netzteil. Bei Beutelverpackungsmaschinen, bei denen Folien aus Kunststoff u. dgl. für die Herstellung der Beutel verwendet werden, läuft die Folie an dem Reflexionskopf vorbei. Der Kopf erfaßt die auf der Folie mitgedruckten Registermarken. Stimmt die vom Reflexionskopf erfaßte Registermarke mit der Stellung des Heißsiegelzylinders oder des Messers nicht überein, so wird über die Kontaktweiche ein Impulsweg zu dem entsprechenden Kanal des Zweikanalverstärkers freigegeben. Der Impuls wird verstärkt, zeitlich gedehnt und phasenrichtig als Stellimpuls auf den Stellmotor am mechanischen Bahnausgleicher gegeben. Dieser verstellt über Spindel oder Differentialgetriebe die Phasenlage des Heißsiegelzylinders oder dergleichen.

Die Transistor-Regelrelais sind die Grundbausteine der Regelgeräte der Keller Spezialtechnik GmbH, Laggenbeck i. W. Sie zeichnen sich durch hohe Ansprechempfindlichkeit bei kleiner Eingangsleistung aus. Regelrelais zusammen mit thermischen oder elektronischen Rückführungen können den Reglern, bestehend aus Meßwertgebern, Regelgeräten und Stellantrieben, PI- oder PID-Verhalten geben. Mit ihnen lassen sich ebenfalls proportional wirkende Regler oder Zweipunktregler aufbauen. Da die Regelrelais mit einem Wechselstrom-Vorverstärker ausgerüstet sind, müssen sie in allen Fällen am Eingang mit Wechselstrom gespeist werden. Bei Verwendung von Meßwertgebern mit Gleichstromausgang, z. B. Thermoelementen, werden Meßzerhacker vorgeschaltet. Die Betriebssicherheit des Transistor-Regelrelais wird erreicht durch Unabhängigkeit von Netzspannungsschwankungen, Unabhängigkeit von wechselnden Umgebungstemperaturen, günstig bemessene Transistor-Verstärkeranordnung und gedruckte Schaltung. Transformator, Zwischenübertrager und Schaltrelais sind staubdicht gekapselt.

Für die Durchflußmengen-Regelung von Flüssigkeiten, Dämpfen und Gasen eignen sich in allen automatischen sowie auch bei handbedienten Anlagen Motor-Regelventile (Bild 54). Je nach dem Verwendungszweck werden die Ventile der Keller Spezialtechnik GmbH, Laggenbeck i. W., aus Grauguß, Bronze, Stahlguß usw. ausgeführt. In einem stabilen Gußgehäuse befindet sich ein Wechselstrommotor zum Anschluß an 220 V, 50 Hz für Rechts- und Linkslauf. Ein hochwertiges Getriebe gewährleistet große Betriebssicherheit. Als Rückführ-Widerstand oder zum Rückmelden der Stellung können bis zu zwei Widerstands-Ferngeber eingebaut werden.

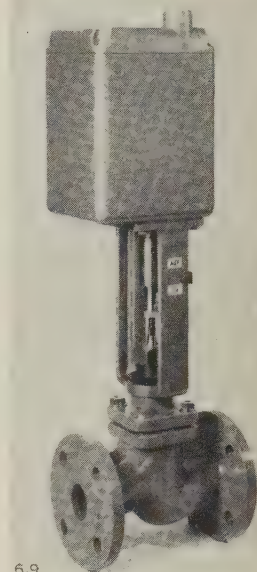


Bild 54. Motor-Regelventil.

Als Neuheit auf dem Stand der Elesta AG, Bad Ragaz (Schweiz), sind die Außentemperatur-Steuerungen TS 11 und TS 12 zum Anpassen der Wassertemperatur von Heizungsanlagen mit Ölfeuerungen an die Außentemperatur ausgestellt (Bild 55). Im Gegensatz zu Zimmerthermostaten vermeiden sie die störenden Temperaturschwankungen der Heizkörper, und dank rechtzeitiger Anpassung der Heizung an die Außentemperatur ermöglichen sie eine beträchtliche Brennstoffersparnis. Eine neuartige, besonders einfache Elektronik mit Kaltkathodenröhren ermöglicht hohe Regelgenauigkeit. Besonders im Einfamilienhaus gestattet das Regelgerät, auch bei einer Außentemperatur-Steuerung die gewünschte Temperatur im Wohnraum mit einem kleinen Fernregler einzustellen, der über eine einfache zweidrätige Leitung beliebiger Länge mit dem Zentralgerät verbunden ist. Der bewährte Ölfeuerungsautomat ist nun auch als Stecksatz mit Grundplatte zum Einbau in Schaltschränke und Brenner oder aber mit Außengehäuse und Stopfbüchsen zur Wandmontage oder zum Anbau am Brenner verfügbar. Das Gerät kann so in kürzester Zeit zur Kontrolle herausgenommen und gegebenenfalls ausgewechselt werden. Der Industrieautomat für Olddurchsätze über 30 l/h wurde durch

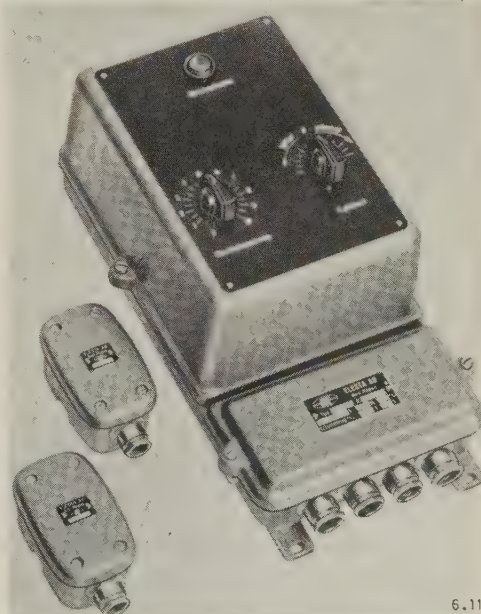


Bild 55. Regelgerät für Ölfeuerungen

Einbau eines neuen temperaturkompensierten Störrelais mit erhöhter Schaltgenauigkeit wesentlich verbessert.

Zu allen Automaten stehen nun 3 Sondenformen zur Verfügung: Je eine Metallsonde in gerader und abgewinkelter Ausführung und insbesondere die neue Kleinsonde, die ganz aus Kunststoff hergestellt ist, vorne nur einen Durchmesser von 8 mm aufweist, und auch bei Kleinbrennern leicht einzubauen ist. Den Luftstrom stört sie kaum.

Auf der diesjährigen Deutschen Industrie-Messe zeigt die Firma *Adolf Thies*, Göttingen-Geismar, außer dem sonstigen Fertigungsprogramm der Meß- und Regeltechnik, *Hygrostate*. Diese sind mit einstellbaren Grenzkontakten ausgerüstet, die beim Unter- und Überschreiten einer bestimmten relativen Feuchte Trocken- oder Befeuchtungseinrichtungen, z. B. Klimaanlage, selbsttätig steuern. Die im Raum herrschende Luftfeuchte kann auf der Skala jederzeit abgelesen, die Regelung beobachtet und kontrolliert werden. Die Steuerkontakte sind federnd, damit selbst bei großer Abweichung vom Grenzwert das Meßelement keinen Schaden erleidet. Die größte Schaltleistung beträgt bei normaler Ausführung 10 VA oder mit Magnet-Springkontakt bis 30 VA. Zwischen Hygrostat und die zu schaltende Anlage sind zweckmäßigerweise Verzögerungs-Relais zu schalten. Hierdurch wird die Schaltleistung erhöht, und zugleich können Störungen durch Erschütterungen oder schleichende Kontaktgabe bei sich nur langsam verändernder Luftfeuchtigkeit vermieden werden.

Die verschiedenen Ausführungsformen gestatten, das Gerät entweder als freihängendes oder als Einbaugerät für Luftschächte, Rohrleitungen oder Räume, die während des Arbeitsprozesses unzugänglich sind, zu verwenden. Die Geräte sind gegen Witterungseinflüsse unempfindlich. Sie können bei Temperaturen von -35 bis $+70^\circ\text{C}$ verwendet werden. Für höhere Temperaturen bis 110°C und insbesondere für trockene bis mittlere Feuchtelagen können die Hygrostate mit Meßelement „K“ versehen werden. Ihre Ansprechempfindlichkeit liegt bei $\pm 0,5\%$ rel. Feuchte. In kombinierter Ausführung werden Hygrostate mit eingebautem Mikroschalter sowie pneumatische Hygrostate mit 1 oder 2 Steuerdüsen und elektrischen Fern-Regelanlagen hergestellt.

Neben den Kohledruckreglern mit Transistorteil zur Strombegrenzung oder für erhöhte Regelgenauigkeit zeigt die *Pintsch-Bamag AG*, Dinslaken, Transistorregler in weiterentwickelten Ausführungen. Vorzugsweise werden dafür gedruckte Leiterplatten verwendet. Für besondere klimatische Anforderungen sind die Regler in Gießharz vergossen. Das ausgestellte Programm umfaßt Drehzahlregler, Generatorregler für Gleichstromgeneratoren (10 kW) sowie Zuglichtregler für schleifringlose Drehstromgeneratoren (4,5 kW) für Batterieladung nach einer IU-Kennlinie und Lichtspannungsbegrenzung.

Die neu entwickelten transistorischen Bausteine für die kontaktlose Relais- und Steuerungstechnik sind für universelle Anwendungen in Signal- und Steueranlagen sowohl für stationären wie für Betrieb auf Fahrzeugen geeignet. Folgende Bausteine sind für die bekannten Schaltfunktionen erhältlich:

Diodengatter für „Und“- bzw. „Oder“-Verknüpfungen,
Verstärkerelemente,
Bistabile-Speicher,
Zeitstufen sowie Impulsformer, Rechteckgeneratoren usw.

Die Nennspannung der Bausteine beträgt 24 V Gleichspannung $\pm 20\%$, die zulässigen Umgebungstemperaturen -20°C bis $+60^\circ\text{C}$. Die kontaktlosen Elemente unterliegen keinem Verschleiß, zeichnen sich durch unbegrenzte Schaltzahlen und kleine Schaltzeiten aus. Sie sind als streckbare Einheit mit gedruckten Leiterplatten sowie mit dichter Kapselung als Schutz gegen klimatische Einflüsse ausgeführt.

Für das zeit-, weg- oder winkelabhängige Schalten von Magnetkupplungen und Magnetbremsen stellt *Pintsch-Bamag* ein transistorisches Steuergerät aus. Kupplung und Bremse wurden durch in Serie geschaltete Leistungstransistoren kontaktlos geschaltet. Das Steuergerät enthält einen astabilen Multivibrator, der von einem wegabhängigen Meßwertgeber beeinflusst wird. Durch Veränderung der Rückkopplungs-Zeitkonstanten lassen sich die Zeiten für den Arbeits- und Pausentakt von Kupplung und Bremse innerhalb

von 0,2 bis 10 s bei einer elektrischen Toleranz von $\pm 1\%$ verändern. Für die elektrische Schaltung wurde eine gedruckte Ausführung gewählt. Das in Pultform aufgebaute Gerät ist heißdampf- und säurefest konstruiert.

Pintsch-Bamag zeigt ferner einen Banddickenregler in verbesserter Ausführung zum Anschluß an Induktions- und Strahlungs-Banddickenmesser. Bei pneumatischen Banddickenmessern ist ein Zusatzgerät als Meßwertumformer zum Umsetzen des Drucks in eine diesem und damit der Banddicke proportionale Spannungsgröße erhältlich. Über einen I-Regler wird durch Beeinflussung von Haspel- und Walzenanstellung das Walzgut auf eine konstante Banddicke geregelt, wobei die Steuerimpulsfolge für die Walzenanstellung von der Walzgeschwindigkeit abhängt.

Neben transistorisch geregelten Antrieben mit Magnetverstärkern und Leonard-Umformern zeigt die *Pintsch-Bamag AG*, Dinslaken, die stufenlose Drehzahlregelung eines Gleichstrommotors für 4,5 kW mit steuerbaren Siliziumzellen (Thyristoren). Die Anlage ist über einen Transformator für den Anschluß an 220 V Wechselspannung vorgesehen. Die Anlage besteht im wesentlichen aus einer Graetz-Brückenschaltung von zwei steuerbaren und zwei ungesteuerten Siliziumzellen. Die Steuerimpulse für die steuerbaren Siliziumzellen werden mit kleinen Transistor-Steuereinheiten erzeugt. Für die Drehzahlregelung und Strombegrenzung der Anlage, die sich insgesamt durch einen kleinen Aufwand und kleine Abmessungen auszeichnet, wird ein Transistor-Regler verwendet.

Die fortschreitende Automatisierung der industriellen Fertigungs- und Verfahrenstechnik stellt auch den mit der Planung elektromotorischer Antriebe betrauten Regelungstechniker vor eine Fülle neuer Probleme. Die Continental Elektroindustrie Aktiengesellschaft *Schorch-Werke*, Rheydt, haben zum wirtschaftlichen Lösen der vielen unterschiedlichen Einzelaufgaben ein Programm an Reglern, Stellgliedern und Anpassungsgeräten nach dem bewährten Baustein-System entwickelt. Es umfaßt im wesentlichen

einheitliche und universell verwendbare Gerätetypen für den Signalfluß, wie Meßwertumformer, Regler, Spannungsrelais, Anlaufüberwachungsrelais usw., eine geschlossene Reihe von Transduktor- und Thyatron-Leistungsstufen, Anpassungsglieder, mit denen das Signalniveau den Eingangsgrößen der Stellglieder angepaßt wird.

Mit diesem System aufeinander abgestimmter Bausteine können nahezu alle in der Antriebstechnik vorkommenden Regelaufgaben verhältnismäßig wirtschaftlich gelöst werden.

Die *Schorch-Werke* zeigen ferner einige in letzter Zeit entwickelte Geräte der Transistor-Technik. Der volltransistorisierte PID-Regler konnte durch eine besondere Schaltungstechnik temperaturstabil bis zu Umgebungstemperaturen von 55°C gemacht werden. Er ist, ebenso wie der früher gezeigte Röhren-PID-Regler, als Rückführregler mit nahezu unabhängig voneinander einstellbaren Anteilen V_R , T_n und T_v gebaut. Nachstellzeit und Vorhalt sind den Forderungen der Antriebstechnik angepaßt. Der Gleichspannungsverstärker ist in Gegentaktschaltung ausgeführt. Der Regler ist daher weitgehend unempfindlich gegenüber Netzspannungsschwankungen und bietet die Möglichkeit, mit geringem Aufwand auch geschachtelte Regelkreise aufzubauen. Die gezeigte Einbauform des Reglers mit den Frontrahmen-Abmessungen $144\text{ mm} \times 144\text{ mm}$ ist den heutigen Meßgeräten angepaßt.

Für die Regelung oder Überwachung des Drucks in pneumatischen oder hydraulischen Anlagen mit chemisch nicht aggressiven Medien wurden von *BBC* drei Typen von Druckwächtern entwickelt, die sowohl in stationären Anlagen wie in Fahrzeugen eingebaut werden können. Die wenig Raum beanspruchenden Geräte benötigen keine Wartung. Das Leichtmetallgehäuse, in dem der Momentschalter, ein Schnappschalter, sowie die Einstellschrauben für den obersten Druckwert (Ansprechwert) und den untersten Druckwert (Rückschaltwert) eingebaut sind, ist durch Stahlkappe und Gummiring gegen Staub und Spritzwasser abgedichtet (Schutzart P 44).

Durch den Schnappschalter werden die Steuerstromkreise geschaltet. Nach Einbau einer Brücke kann er auch als Umschalter verwendet werden. Die Kontakte werden durch ein

gemeinsames Schaltstück geschaltet. Das Schaltvermögen beträgt 15 A bei 220 V, 50 Hz bei ohmscher Last und 12 A bei induktiver Last ($\cos \varphi = 0,4$), bei Gleichstrom 110 V beträgt er 2 A bzw. 1 A. Für die Tropen werden die Druckwächter in Sonderausführung geliefert.

Der BBC-Druckwächter mit Federungskörper Typ WD wird in Anlagen mit gasförmigen und flüssigen Medien verwendet, sowie bei Transformatoren mit Clophenfüllung. Die Toleranzen für den oberen Ansprechwert und den Rückschaltwert sind klein. Der Druckwächter mit Membrane Typ WDM kommt besonders für Anlagen mit Stoßbeanspruchungen in Betracht. Die Toleranz für die Ansprechwerte ist größer. Die Membrane besteht aus Perbunan. Der Druckwächter mit Kolben Typ WDK ist für Anlagen geeignet, in denen Flüssigkeiten mit einer Viskosität von mindestens 5° Engler (bei $+50^\circ\text{C}$) zu überwachen sind. Die Flüssigkeiten dürfen keine Rückstände bilden. Dieses Gerät darf nur in lotrechter Lage eingebaut werden. Leckflüssigkeit wird durch eine Leckleitung zurückgeführt, Gegendruck darf nicht auftreten.

Die gleiche ansprechende Form wurde für das Brückenrelais und den Schrittreger gewählt, beide sind ebenfalls in Transistor-Technik mit temperaturstabiler Schaltung aufgebaut. Das Brückenrelais ist ein Zweipunktreger mit stufenlos einstellbarer Ansprech-Empfindlichkeit. Der Schrittreger arbeitet im wesentlichen mit den Elementen des Brückenrelais. Durch eine zusätzliche Stufe, die in Abhängigkeit von der Regelabweichung eine modulierte Impulsfolge abgibt, wird ein stetiges Verhalten erreicht und gleichzeitig die Möglichkeit geschaffen, die Regelgeschwindigkeit den Gegebenheiten der Regelstrecke stufenlos anzupassen. Gemeinsam ist beiden Reglertypen der Kontaktausgang, der sie besonders für Verwendung in Verbindung mit Stellmotoren geeignet macht.

Außerdem werden einige inzwischen auf Transistorbasis umgestellte elektronische Überwachungsrelais gezeigt, und zwar ein Spannungsrelais mit stufenlos einstellbarer Ansprechspannung und einem Halteverhältnis von nahezu 1 : 1, und ein Anlauf-Überwachungsrelais, das einen sicheren Schutz für elektrische Maschinen, insbesondere Kommutatormaschinen, bei Anlaufbehinderung und Blockierung bietet.

Als Beispiele der vielseitigen Anwendungsmöglichkeiten ihrer Rundsteueranlagen zeigt die PEN-Landis & Gyr GmbH, Frankfurt a. M., Tarifsteuerung, Lastabwurf, Einzelsteuerung von Straßenleuchten, Personalaruf und Alarmierung. Auf dem Gebiet der Fernwirktechnik wird eine volltransistorisierte Übertragungsapparatur vorgeführt, die nach dem Baukastensystem aufgebaut ist. Sie bietet vielseitige Möglichkeiten zum Übertragen von Fernsteuerbefehlen und -meldungen, Regelvorgängen und Signalen.

Unter dem Begriff PEN-Steuertechnik sind im Laufe der letzten Jahre verschiedene interessante Geräte entwickelt worden. Als erstes soll dabei ein Programmwähler erwähnt werden, der für den vollautomatischen Ablauf von Steuervorgängen verwendet wird, bei denen das Programm auch durch Verändern der Schaltfolge abgewandelt werden muß. Ferner werden Zeitrelais gezeigt. Mit einem Einstellbereich von 0,6 s bis 3 h können diese Geräte dem jeweiligen Verwendungszweck angepaßt werden. Kontaktwerke dienen als elektrische Programmschalter für individuelle Zeitschaltaufgaben. Zum Steuern automatischer Waschmaschinen fertigt PEN besondere Programmschalter.

Wärmetechnische Regelgeräte haben nicht zuletzt durch die weite Verbreitung der Ölheizung besondere Bedeutung erlangt. Neben den bekannten Geräten für die witterungsabhängige Heizungsregelung findet man auf dem Stande dieses Werkes auch den Heizungskleinregler. Für die Ölbrenner-Überwachung wird ein Ölfeuerungsautomat hergestellt, der für jede Brennergröße lieferbar ist.

Für Maschinen mit automatischem Arbeitsablauf stellt BBC einen Programmgeber aus und führt ihn in Betrieb vor. Viele Werkzeugmaschinen können nun mit geringem Aufwand an Schaltmitteln automatisiert werden. Der Programmgeber (Bild 56) versorgt eine Maschine mit Arbeitsinformationen, die aus Zeichen bestehen und diese wiederum aus dualen Elementen, die eine von zwei möglichen Aussagen liefern, entweder „ja“ (Symbol L) oder „nein“ (Symbol O). Alle Zeichen bilden zusammen ein Wort und legen den Betriebszustand der Maschine und den Ort

(oder eine andere physikalische Größe) fest, an dem der bestehende Betriebszustand von dem folgenden abgelöst werden muß. Wird dieser Ort (Wert) erreicht, so muß aus dem Speicher ein neues Wort angefordert werden, das den nächsten Betriebszustand und den neuen Schaltort bestimmt. Alle zum Bearbeiten eines Werkstückes erforderlichen Wörter bilden zusammen einen Satz.

Die Arbeitsinformationen werden ihrer Bestimmung nach unterteilt in Funktionsinformationen, mit denen Betriebszustände der Maschine festgelegt werden, und Ortsinformationen, die den Ort festlegen, an dem die Programmfortschaltung erfolgen muß. Beim Informationsspeicher des Programmgebers ist der gesamte Bedarf an Funktions- und Ortsinformationen für einen Betriebszustand, also ein Wort, in einer Zeile untergebracht. Der Bedarf an Funktionsinformationen richtet sich nach der Anzahl der schaltbaren Elemente der Maschine wie Motoren, Ventile, Magnetkuppelungen usw. und der vorgegebenen Randbedingungen. Die Zahl der Ortsinformationen ist durch die Bearbeitungsgenauigkeit bei Verwendung eines Positionierungssystems oder bei nockengesteuerten Maschinen durch die Anzahl der Nockenleisten gegeben. Übersteigt die Anzahl der notwendigen Arbeitsinformationen die Zahl der Spalten des Informationsspeichers, dann können Größen, die sich gegenseitig ausschließen, kodiert werden.

Nach diesen Überlegungen wurde eine Lochschablone gewählt, auf die ein Kreisnetz mit 40 Spalten und 50 Zeilen aufgedruckt ist. Sie enthält also 2000 Programmierstellen und ermöglicht die Vorgabe von 50 aufeinanderfolgenden Betriebszuständen. Die von der Arbeitsvorbereitung programmierte Lochschablone wird über die Rillenwalze gespannt und während des Programmablaufes Zeile um Zeile abgetastet. Beim Ablesen dringen die der Folie zugekehrten Fühlstifte durch die Orte mit der Information L. Durch ein Hebelsystem werden die diesen Spalten zugeordneten Sprungschalter betätigt; damit wird der Befehl an die nachgeschaltete Steuerung weitergegeben. Werden einem Werkstück eine Lochschablone, die auswechselbaren Nockenleisten und ein Satz Werkzeuge zugeordnet, dann können auch Kleinstserien wirtschaftlich gefertigt werden.

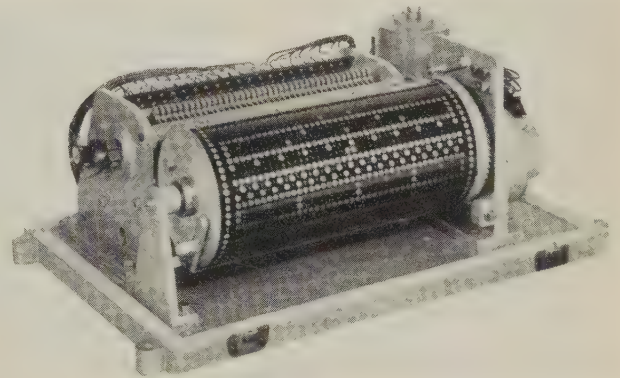


Bild 56. Programmgeber für Werkzeugmaschinen-Steuerungen.

Eine weitere Werkzeugmaschinen-Steuerung von BBC ist die neue Lochstreifensteuerung für Kontroll-Fräsmaschinen. Sie gestattet das Programmieren einer fast unbegrenzten Zahl von Arbeitsoperationen. Durch Anwendung photoelektrischer Lesegeräte für den Lochstreifen und eines schnellen, systematisch aufgebauten digitalen und analogen Informationsverteilers werden einerseits hohe Informationsgeschwindigkeiten und andererseits gute Anpassungsfähigkeit an alle Forderungen der Werkzeugmaschine erreicht.

Steuernocken und Endschalter sind durch ein analoges elektrisches Meßsystem hoher Genauigkeit ersetzt, das auch für große Weglängen verwendbar ist. Nur wenige Einrichtearbeiten sind notwendig. Vorbereitungen, wie Aufstellung einer Programmtabelle nach Konstruktionszeichnung, Herstellung des Lochstreifens mit in der Fernschreibtechnik üblichen Geräten, erledigt die Arbeitsvorbereitung.

Die Notwendigkeit, rationell zu fertigen, führt heute dazu, auch einfachere Produktionsprozesse zu automatisieren. Mit einer Lochstreifensteuerung für Werk-

zeugmaschinen zeigt die *Standard Elektrik Lorenz AG*, Stuttgart-Zuffenhausen, daß selbst kleinere Stückzahlen wirtschaftlich automatisch hergestellt werden können. Als Programmträger werden die aus der Fernschreibtechnik bekannten Lochstreifen verwendet. Die Steuerimpulse werden der Maschine über einen Steuerschrank mit Kodewandler, Speicher und Meßwertüberwachung zugeleitet. Der Arbeitsvorgang kann an einer Bohle-Fräsmaschine vorgeführt werden. Auf dem Messestand sind außerdem Schnellocher und Photoleser für 8 Kanäle ausgestellt.

Auf dem Gebiet der Transduktor-Antriebe hat die *Calor-Emag Elektrizitäts-AG*, Ratingen, die Leistungsreihe der sogenannten MV-Regelsätze bis auf 200 kW erweitert. Gezeigt wird der Leistungsteil eines 200-kW-Aggregates. Die Silizium-Gleichrichter lassen einen Wirkungsgrad von über 95 % für die Ankerversorgung erreichen. Auch bei diesen großen Sätzen erhält man einen Drehzahlbereich, der bis zum Motorstillstand hinabreicht. Die dem Schaltanlagenbau entsprechende Zellenbauweise ermöglicht eine freizügige Kombination von Einheiten.

Elektronische Stellmotoren, die mit dem Regler eine Einheit bilden, zeigt die *Honeywell GmbH*, Frankfurt a.M. Die Anwendungsmöglichkeiten der neuen Einheiten sind sehr vielseitig. Ihre wesentlichen Merkmale sind: gekapseltes Getriebe, hohes Drehmoment und geräuscharmer Lauf. Ferner erhielten die neuen Stellmotoren zwei zusätzliche Potentiometer, an denen die Eingriffsmöglichkeiten von zwei Kompensations-Thermostaten prozentual verstellt werden können. Die Stellmotoren mit eingebautem Regler eignen sich besonders für kleine und mittlere Regelungen, wo sie durch Fortfall oder wesentliche Vereinfachung der Schalttafel erhebliche Einsparungen bringen.

Wenn die Vorlauftemperatur in ölbeheizten Heizungsanlagen in Abhängigkeit von der Außentemperatur zu regeln sind, z.B. durch Beimischung kälteren Rücklaufwassers zum Kesselvorlauf, bieten elektronische Regelgeräte mit Brückenschaltung eine einfache Lösung. Das neue Zentralgerät „Electronic Aquatrol“ (Bild 57) der Honeywell GmbH arbeitet nach dem Prinzip der Wheatstoneschen Brücke und ist mit Transistor-Verstärkern ausgerüstet. Der Gehäusedeckel des Zentralgerätes ist mit einem Sicherheitsschloß ausgestattet; die Ziffernscheibe der Zeituhr ist unter einem Glasfenster sichtbar und der Programmschalter durch einen einrastenden Schaltergriff von außen einstellbar. Mit dem Kurvenschalter wird die optimale Heizkurve, die beim Probe- lauf der Anlage unter Verwendung des Diagrammes auf der Frontplatte ermittelt wurde, eingestellt. Der Sollwertschalter erlaubt eine Korrektur für wärmeren oder kälteren Betrieb des Heizungsverlaufes. An der Ziffernscheibe der Zeitschaltuhr links oben am Gehäuse wird der Einschaltzeitpunkt für Normalbetrieb (Tag) eingestellt und auf Nachtbetrieb umgeschaltet. Außerdem ist die Einstellung eines besonderen Wochenendprogrammes möglich.



Bild 57. Elektronisches Zentralgerät für Ölheizungsanlagen.

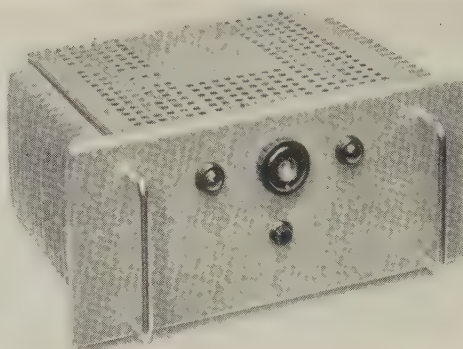


Bild 58. Controlux-Helligkeits-Steuergerät.

Mit ihrem neuen Helligkeits-Steuergerät Controlux für Scheinwerfer in Film- und Fernsehstudios zeigt *Brown Boveri* einen neuen Weg für die Helligkeitssteuerung. Dieses System arbeitet wie die bisherigen Geräte in Antiparallelschaltung mit Phasenanschnitt. Wegen der besonderen Technik der hier verwendeten Siliziumtrioden sind besondere Schutzmaßnahmen gegen Überlastung, überhöhten Strom und überhöhte Spannung erforderlich. Diese Forderungen werden durch Schutzeinrichtungen sowie durch eine volltransistorisierte Steuer- und Regeleinrichtung erfüllt.

Das Gerät (Bild 58) wird für die Leistungen 5 kW und 10 kW gebaut. Beide Typen haben die gleichen Abmessungen, da die Steuerleistung unabhängig von der anzuschließenden Last vernachlässigbar niedrig ist. Die Typenreihe soll später durch 1- und 2-kW-Geräte ergänzt werden. Das im Controlux verwendete Silizium-Stromrichtergerät ist ein Vierschicht-Halbleiter mit 3 Anschlüssen. In seiner Wirkungsweise ist es einer gesteuerten Ionenröhre (Thyratron) vergleichbar.

Mit dem neuen Helligkeits-Steuergerät können Scheinwerfer bis zu einer Höchstleistung von 10 kW von voller Helligkeit auf völlige Dunkelheit kontinuierlich eingestellt werden. Das Gerät zeichnet sich durch den geringen Spannungsabfall von nur 1,5 V aus. Die Helligkeit einer Glühlampe von 10 kW ist bei voll ausgesteuertem Controlux nur etwa 2 % geringer als bei direktem Anschluß an das Netz.

7. Kondensatoren, Widerstände und Isolatoren

Für besonders hohe Ansprüche, insbesondere der Hochfrequenztechnik, stellt die *Rosenthal-Isolatoren GmbH*, Selb/Oberfranken, Keramik-Kondensatoren her. In Geräten, die im UKW-Gebiet arbeiten, werden viele keramische Durchführungskondensatoren benutzt. Die Anforderungen an diese Kondensatoren sind in letzter Zeit immer größer geworden, besonders für Geräte, die für die Fernsänder IV und V bestimmt sind. Es ist hierbei wichtig, die erforderlichen hohen Dämpfungen in einer den räumlichen Gegebenheiten der heutigen Rundfunk- und Fernsehtechnik entsprechenden Baugröße unterzubringen und einen möglichst günstigen Preis für diese Bauteile zu erreichen. Die für diese Zwecke entwickelten Durchführungskondensatoren stellen π -Glieder dar, die eine Durchlaßdämpfung von mehr als 70 dB im Bereich des Bandes IV und V aufweisen.

Für ganz besondere Anwendungszwecke können Kondensatoren, deren Kapazität ohne erkennbare Ursache sich um winzige Beträge während ihres Betriebes ändert, nicht benutzt werden. Hierfür wurden Kondensatoren mit definierter Feinstabilität entwickelt, und zwar ändert sich bei diesen Kondensatoren die Kapazität um weniger als 10^{-4} , 10^{-5} oder 10^{-6} der Nennkapazität. Unter Berücksichtigung der Belastungsfähigkeit der Kondensatoren wird eine effektive Betriebsspannung von 25 V oder 50 V festgelegt. Reversible Sprünge dürfen nicht länger als 20 ms bestehen bleiben. Die Kondensatoren werden nur mit einem Röhrchendurchmesser von 3 mm geliefert, und zwar in bestimmten festgesetzten Längen zwischen 16 und 30 mm.

Verschiedene Hersteller kommerzieller Fernmeldegeräte gehen dazu über, ihre Erzeugnisse nach den amerikanischen MIL-Vorschriften zu entwickeln. Hierzu liefert die RIG Spezialkondensatoren, wobei sämtliche Vorschriften bezüglich Bauform, Toleranz, Kapazität usw. genau eingehalten werden. Jeder Lieferung liegt eine Bescheinigung

bei, aus der hervorgeht, daß diese „MIL-Kondensatoren“ die sehr umfangreichen Produktionsmusterprüfungen bestanden haben.

Die seit einiger Zeit gut eingeführten wassergekühlten keramischen Leistungskondensatoren der Rosenthal-Isolatoren GmbH wurden in Details weiter verbessert. Die Einbaumaße und deren Toleranzen wurden dabei nicht verändert. In Ergänzung der bisher bis 2500 pF reichenden Kapazitätsbereiche ist nunmehr ein größerer Typ mit 5000 pF zusätzlich lieferbar. Die Nennspannung beträgt 10 kV und die Betriebsleistung 1500 kVA.

Die Hydrawerk AG, Berlin N 65, zeigt verkleinerte Leuchtstofflampen-Kondensatoren sowohl für 220 V Nennspannung als auch für 380 und 420 V. Sie entsprechen den Vorschriften VDE 0560 Teil 6 in der neuesten Fassung vom Mai 1960. Aus Gründen der wirtschaftlichen Fertigung sind alle Typen, die in Leuchten mit Duo-Schaltung verwendet werden, für eine Zündspannung gleich der 1,5-fachen Nennspannung ausgelegt, also für die höchste Startspannung, die in den verschiedensten Leuchtentypen vorkommt. Da die meisten Leuchten so bemessen sind, daß die Zündspannung am Kondensator die 1,2-fache Kondensator-Nennspannung nicht überschreitet, haben die Kondensatoren eine zusätzliche Sicherheitsreserve.

Auch die Motor-Betriebskondensatoren konnten nach Verbesserung der Werkstoffe nochmals verkleinert werden; die neuen Typenreihen entsprechen den Vorschriften VDE 0560 Teil 8. Da die elektrischen Verluste auch bei hohen Temperaturen klein gehalten werden, sind alle Kondensatoren für Dauerbetrieb zugelassen. Dadurch ist die Sicherheit gegeben, daß die Kondensatoren in Geräten für aussetzenden Betrieb, wenn diese bei unsachgemäßem Gebrauch gelegentlich in Dauerbetrieb laufen, keinen Schaden erleiden.

Die Nennleistungen der Typenreihe fremdbelüfteter Mittelfrequenz-Kondensatoren konnten bei gleicher Einheitsgehäusegröße durch Verwendung hochwertiger Rohstoffe wesentlich erhöht werden. Beispielsweise wurde die Nennleistung der 600-Hz-Kondensatoren von 55 auf 65 kVA, die der Kondensatoren für 1000 bis 3000 Hz Nennfrequenz von 55 auf 75 kVA gesteigert.

Hochspannungs-Kondensatoren als Gleichspannungs- und als Wechselspannungstypen in verschiedenen Bauformen für vielfältige Anwendungsgebiete, z. B. für Siebketten, Gleichrichter, Kopplungszwecke, Anlagenschutz, Spannungsteilung und dergleichen, umfassen die gleichen Werte wie 1960. Stoßkondensatoren werden bei einem Nennenergie-Inhalt von 500 bis 4000 Ws je Gefäßeinheit mit Eigenfrequenzen zwischen 100 und 800 kHz und Nennspannungen zwischen 3,4 und 50 kV gebaut, der wirkliche Widerstand der inneren Leitwege liegt sehr niedrig, je nach Typ zwischen 0,1 und 3 mΩ. Während früher vorwiegend die großen Gefäßeinheiten gebaut wurden, setzen sich jetzt die kleinen durch, die sich wirtschaftlicher fertigen lassen und bei geringerem konstruktivem Aufwand höhere Eigenfrequenzen ermöglichen. Die Gefäßleistung bei den 50-Hz-Leistungskondensatoren konnte konstruktiv erhöht werden.

Bei den Metallpapier-Kondensatoren wurde das Fertigungsprogramm der Gleichspannungs-Kondensatoren der Standard Elektrik Lorenz AG, Stuttgart-Zuffenhausen, durch Metalac-Kondensatoren (metallisierte Lack-schichten auf Metallfolie) und metallisierte Kunststoff-Kondensatoren erweitert. Die Tantal-Kondensatoren mit festem Elektrolyten konnten weiter verkleinert werden; Festelektrolyt-Kondensatoren mit anderen Ausgangswerkstoffen werden gezeigt.

Eine Neuerung gegenüber den bekannten Kondensator-Schaltgeräten und Kondensator-Schaltbausteinen sind die von der AEG entwickelten Kondensator-Klein- und -Mittelverteilerschrank für Niederspannungsanlagen. Können in einer vorhandenen Schaltanlage die für eine Blindleistungs-Regelanlage erforderlichen Schalt- und Regelgeräte nicht mehr untergebracht werden, so sieht man einen Kleinverteilerschrank vor. Kleinverteiler mit den Abmessungen 760 mm × 760 mm × 300 mm sind allseitig stahlblechgekapstelt und bilden geschlossene Schalteinheiten, in denen außer den Sammelschienen und Schaltgeräten auch der Blindleistungsregler mit Zubehör eingebaut ist.

Bei Drehstrom und Stufenleistungen bis zu 12×50 kvar, 380 V, werden die 500 mm hohen Kondensator-Mittelverteilerschranke verwendet, die man entweder an einer Wand oder auf Traggestellen unmittelbar über den Leistungskondensatoren anordnet. Sie enthalten im Zuleitungsfeld einen Blindleistungsregler sowie Überwachungs- und Steuergeräte. Links und rechts von ihnen ordnet man die Anbauschränke an, in denen die Schaltgeräte für jeweils 3 bis 4 Kondensatorabgänge eingebaut sind. Hierdurch spart man außer dem Montageraum auch die Verbindungskabel zwischen den Luftschützen und Kondensatoren ein.

Diese Anlagen erweisen sich besonders dort vorteilhaft, wo man die Kondensatoren ortsveränderlich gestalten muß, z. B. wegen Fabrikationsverlagerung und der damit verbundenen Blindlastschwerpunkt-Verlagerung. Mit Hilfe dieser Kondensatoranlagen kann man überbeanspruchte Transformatoren und Kabel schnell entlasten. Überdies wird das Planen derartiger Anlagen sehr vereinfacht.

Ferner werden auf dem Stand der AEG Elektrolyt-Kondensatoren für allgemeine Anwendung gezeigt, die für gedruckte Schaltungen mit „snapin“- und Lötspitzen-Befestigungen sowie mit Kunststoffsockel für stehende Anordnung auf gedruckten Leiterplatten ausgeführt sind, z. B. Elektrolyt-Kondensatoren in Kleinstausführung mit angeschweißten Drahtenden für Miniaturgeräte, Elektrolyt-Kondensatoren für die kommerzielle Technik mit glatter und mit rauher Anode, deren Lebensdauererwartung beträchtlich höher ist als bei normalen Elektrolyt-Kondensatoren, Spezial-Elektrolyt-Kondensatoren für die Einhaltung besonders scharfer Prüf- und Anwendungsbedingungen, ferner Elektrolyt-Kondensatoren für die Elektronen- und Vakuumblitztechnik sowie für Steuerungsanlagen auch in schaltfester Ausführung, schließlich Elektrolyt-Kondensatoren für Anlaufzwecke bei Motoren und Tantal-Elektrolyt-Kondensatoren. Gegenüber Aluminium-Elektrolyt-Kondensatoren zeichnen sich Tantal-Kondensatoren durch sehr kleine Restströme, geringe Kapazitäts- und Verlustwinkel-Abhängigkeit von der Temperatur und hohe Frequenzstabilität aus.

An Papier-Kondensatoren werden gezeigt: Papier-Kondensatoren in zylindrischen Gehäusen, in genormten Bauformen für die Nachrichtentechnik, Metallpapier-Kondensatoren für die Nachrichtentechnik in zylindrischer und in prismatischer Bauart, Kondensatoren, Vorschalt-Entstör-Geräte und Drosseln für die Funkentstörung bis zu hohen Frequenzen und Spezial-Papier-Kondensatoren für die kommerzielle Gerätetechnik.

Aus dem Gebiet der Kondensatoren zeigt die Emil Haefely & Cie. AG, Basel, Typen für die verschiedensten Verwendungszwecke, z. B. einen Stoßkondensator, einen Glättungskondensator, einen Schutzkondensator, einen Normal-Hochspannungskondensator und einen Normal-Niederspannungskondensator. Mit den letztgenannten beiden Bauarten können kleinere und größere Batterien zum Verbessern der Spannung und des Leistungsfaktors zusammengestellt werden.

Die Dominitwerke GmbH, Brilon i. Westf., hat, entsprechend den Wünschen der Hersteller von Photo-Blitzgeräten nach immer kleineren Bauelementen, die Abmessun-

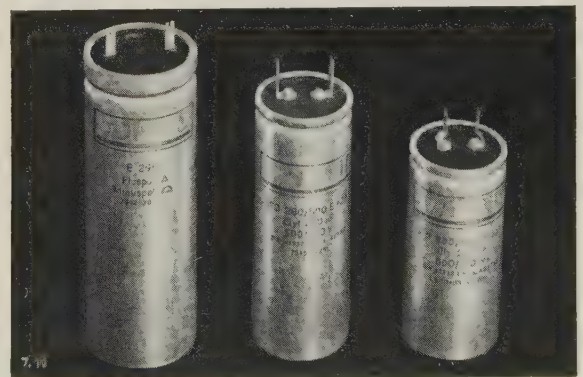


Bild 59. Blitz-Elektrolytkondensatoren mit einer Kapazität von 280 µF und für eine Nennspannung von 500 V aus den Fertigungsjahren 1959, 1960 und 1961.

gen ihrer Blitz-Elektrolytkondensatoren weiterhin verkleinert. Verbesserungen der Fertigungsverfahren und die Verwendung neuer Werkstoffe für Folie und Papier ermöglichten eine noch gedrängtere Konstruktion der Kondensatoren. Dies geht aus dem Vergleich in Bild 59 hervor.

In Ergänzung des Programmes von kleineren Blindstrom-Kondensatoren haben die *Siemens-Schuckertwerke* Schaltbausteine für Niederspannungs-Kondensatoren von 50 und 100 kVA Nennleistung entwickelt, die für den Aufbau von Kondensator-Regelanlagen bis 1000 kVA geeignet sind. Dank dem Bausteinsystem können derartige Anlagen auch schrittweise, dem wachsenden Bedarf entsprechend, bis zu ihrer vollen Leistung ergänzt werden. Beim nachträglichen Erweitern entstehen keine Schwierigkeiten, weil die Sammelschienen der Anlage grundsätzlich von vornherein für die Endleistung von 1000 kVA ausgelegt werden und sich der Blindleistungsregler jederzeit an Ort und Stelle der neuen Kondensatorleistung anpassen läßt.

Der Blindleistungsregler für die aus Schaltbausteinen aufgebaute Kondensator-Regelanlage ist in einem Regelsatz gemeinsam mit den Steuerleitungssicherungen, den Kontrolllampen und einem oder zwei Programmschaltern untergebracht. Je nachdem, ob eine symmetrische oder unsymmetrische Belastung vorliegt, kann der Regler mit einem Meßwerk mit ein, zwei oder drei Systemen ausgeführt werden.

Die Entwicklung nach immer höheren Betriebsspannungen und die Einführung der starren Sternpunktterdung gaben vor einigen Jahren erneut den Anlaß, die Frage der kapazitiven Spannungsmessung neu aufzugreifen. Vor Jahrzehnten war schon mehrfach der Versuch gemacht worden, die der Hochspannung proportionale Sekundärspannung auf kapazitiver Meßgrundlage zu gewinnen, jedoch waren die Leistungsfähigkeit und die Genauigkeit der verschiedenen Einrichtungen zu gering, so daß die hochwertigen Spannungswandler, die auf induktiver Meßgrundlage arbeiten, bis vor wenigen Jahren das Gebiet der betrieblichen Hochspannungsmessung allein beherrschten. *BBC* zeigt nun auf der Messe kapazitive Spannungswandler der Reihen 110, 220 und 380 (Bild 60). Diese Wandler leisten bei Reihe 110 und 220 rd. 300 VA in Klasse 1; bei 380 kV liegen diese Werte noch höher.

Bei verschiedenen Versuchen in Hochspannungsnetzen wurde der Nachweis erbracht, daß an diesen Wandlern keine stabilen Ober- und Unterschwingungen, welche die angeschlossenen Geräte und die Wandler selbst gefährden, auftreten können. Auch sogenannte Ausgleichsvorgänge, die das Arbeiten von Netzschutzrelais, insbesondere von Schnelldistanzrelais, stören, werden in kürzester Zeit ge-

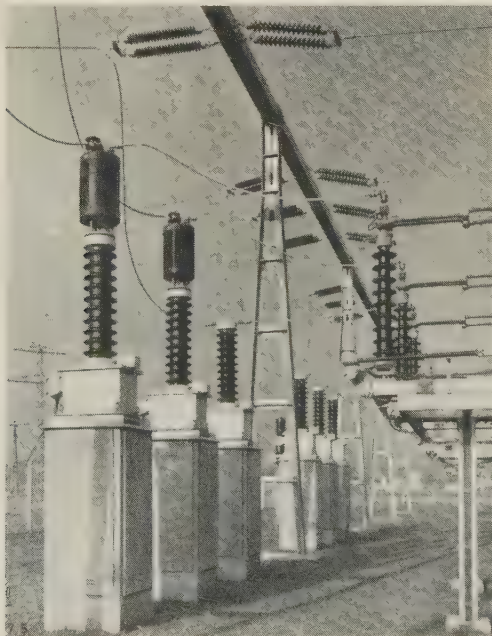


Bild 60. Kapazitive Spannungswandler der Reihe 110 mit eingebauten HF-Sperren im Unterwerk Niederspottzingen der EVS-Stuttgart.

dämpft. Dieser moderne Wandlertyp bietet bei höheren Betriebsspannungen unter anderem Preisvorteile und ermöglicht darüber hinaus, zusätzlich die Kopplungskondensatoren einzusparen, da diese Wandler gleichzeitig für die Spannungsmessung und die HF-Ankopplung verwendet werden können.

Die Werkgruppe II der *Rosenthal-Isolatoren GmbH*, Selb/Bay., befaßt sich mit der Herstellung von Widerständen. Das Lieferprogramm umfaßt Drahtwiderstände in glasierter, zementierter, lackierter und unlackierter Ausführung, Kohleschichtwiderstände, Spezialwiderstände für die Fernmelde-technik und drahtgewickelte Potentiometer (Bild 61).



Bild 61. Verschiedene Ausführungen von Rosenthal-Widerständen.

Glasierte Drahtwiderstände werden je nach Typ mit Schellenanschlüssen (Löt- oder Schraubschellen), Kappenanschlüssen, Anschlußdrähten oder Litzen hergestellt. Die allseitig isolierten glasierten Drahtwiderstände entsprechen der Vorschrift MIL-R-26 B und C. Hervorzuheben ist ein Widerstand in einem Aluminiumgehäuse mit Kühlrippen. Trotz der kleinen Abmessungen von 12,5 mm × 34 mm ist er mit 25 W belastbar, wenn er auf einer Kühlfläche montiert ist.

Zementierte Widerstände stehen hinsichtlich Oberflächentemperatur und somit Belastbarkeit zwischen den glasierten und den lackierten Widerständen. Die keramische Schutzschicht besteht aus einem Spezialzement, der jede einzelne Windung umschließt und unverrückbar festlegt. Er verhindert die Oxydation der Widerstandsdrähte. Zementierte Widerstände werden in zwei Klassen eingeteilt, je nach Art des verwendeten Drahtwerkstoffs, der sich im spezifischen Widerstand und im Temperaturkoeffizient unterscheidet.

Bei dem Widerstandstyp ZWO sind die Anschlüsse als Osen ausgebildet. Diese Ausführung ermöglicht die Verwirklichung der verschiedensten Anwenderwünsche, wie z. B. von zwei getrennten Wicklungen auf einem Körper. Der Typ ZDF für Belastbarkeiten von 1 bis 12 W ist für die Verwendung auf gedruckten Leiterplatten vorgesehen. Die Anschlußfahnen sind federnd ausgeführt und mit einer Kröpfung versehen, die den Widerstand bei der Montage auf der Platte einrasten lassen.

Lackierte Widerstände werden wie die zementierten in zwei Klassen hergestellt. Der Schutzlack ist den Temperaturbedingungen des Widerstandes angepaßt. Bei unlackierten Widerständen wird oxydierter Draht Windung an Windung gewickelt. Die Oxydschicht schützt vor Windungsschlüssen. Auch in dieser Gruppe sind einstellbare Widerstände lieferbar.

Das Lieferprogramm an Schichtwiderständen umfaßt Typen mit axialen und radialen Drahtenden sowie mit Schellen. Den besonderen Anforderungen hinsichtlich

kleiner Abmessungen von Widerständen wird ein Typ gerecht, der besonders für die Halbleitergeräte von Interesse ist. Ferner sind Schichtwiderstände bis 50 G Ω mit Drahtanschlüssen und bis 10 T Ω mit Kappenanschlüssen lieferbar.

In Erweiterung der Klasse 0,5 laut DIN 41 400 sind Widerstände mit enger Toleranz bis zu 0,1% im Lieferprogramm dieses Werks. Diese Widerstände dürfen nur mit verringerter Nennlast betrieben werden.

In der Fertigungsreihe der Spezialwiderstände sind Ausführungen nach den Zeichnungen und Vorschriften der Deutschen Bundespost lieferbar. Besonders hervorzuheben sind regelbare Drahtwiderstände (Spindelwiderstände).

Das Fertigungsprogramm der drahtgewickelten Potentiometer umfaßt Typen von 1 W bis 500 W; mit Ausnahme eines Typs mit Lacküberzug ist die Wicklung bei allen Ausführungen durch einen Zementüberzug geschützt. Den vielfältigen Anwendungszwecken entsprechend, sind bei diesen Typen Sonderausführungen, wie Tandemanordnungen, Potentiometer mit verschiedenen Schaltern, in staubdichtem Gehäuse oder für gedruckte Schaltungen lieferbar. Für bestimmte Anwendungsfälle werden unterschiedliche Schleifkontakte hergestellt. Durch Sektorwicklung mit verschiedenen Drahtstärken kann bei den größeren Typen eine Annäherung an einen logarithmischen Widerstandsverlauf erreicht werden.

Zum Erweitern ihres Programms in unter Vakuum ver-gossenen Hochohmwiderständen für Hochspannungs-, Meß- und Prüfzwecke entwickelte die *C. Schniewindt KG*, Neuenrade i. Westf., Bauelemente, bei denen der elektrische Anschluß gleichzeitig als mechanische Befestigung dient. Mehrere Hochohm-Widerstandsringe können, je nach Verwendungszweck, einfach zusammengeschraubt werden, so daß sie sich außer für stationäre Anlagen vorzüglich auch für Versuchszwecke eignen.

Die *Rheinisch-Westfälischen Isolatorenwerke GmbH*, Siegburg/Rhld., hat in Zusammenarbeit mit einem großen Elektrizitätsversorgungs-Unternehmen und der Firma *Kronprinz* einen neuen Weitspannisolator für 20 kV entwickelt. Er ist gekennzeichnet durch die einfache Verbindung des Stützenisolators mit einer „Kreuzklemme“, einer freischwingenden Muldenseilklemme (Bild 62). Sie besteht aus der Seilmulde, einem Bügel, der mit Wellenzapfen in Ausparungen des Isolierkopfes leicht drehbar gelagert ist, und dem Druckstück. Seil und Klemme werden mit nur zwei Muttern montiert. Die Kreuzklemme kann um etwa 30° frei schwingen und sichert damit das Seil vor Schwingungsbrüchen.

Besondere Vorteile bietet der Kreuzklemmen-Isolator durch beträchtliche Verminderung der Baukosten. Die Ausbildung als Stützenisolator erspart gegenüber dem Hängeisolator rund 1 m Mastlänge. Bei der Montage kann das Leiterseil in der Kopfrille ausgezogen werden, Seilrollen werden überflüssig. Durch die einfache Montage wird die Montagezeit erheblich verkürzt. Beiseile, Schutzbandagen, Zusatzklemmen fallen fort.

Auf einer Versuchsstrecke in 500 m Höhe haben sich die Stützenisolatoren mit freischwingender Kreuzklemme bewährt. Dauerschwingungsversuche der Firma *Kronprinz* mit

rund $4 \cdot 10^7$ Schwingungen ließen keinerlei Abnutzung an Kreuzklemme oder Isolator erkennen. Auf Wunsch wird der Weitspannisolator mit Bleigewinde im Stützenloch geliefert, so daß er unmittelbar auf Stahlstützen mit Rundgewinde nach DIN 405 aufgeschraubt werden kann. Die Montage vereinfacht sich hierdurch noch weiter. Auch mit Außenbefestigung können die Kreuzklemmen-Isolatoren versehen werden.

8. Industrielle Elektrowärme- und Schweißgeräte

Die Erwärmung explosionsgefährdeter Räume und die Beheizung von Flüssigkeiten in gleichen Räumen sowie das Erhitzen von Medien, die unter die verschiedensten Zündgruppen und Explosionsklassen fallen, bereiten oft dort Schwierigkeiten, wo kein Dampf oder Warmwasser zur Verfügung steht. Die Elektrotechnische Spezialfabrik *C. Schniewindt KG*, Neuenrade i. Westf., entwickelte deshalb explosionsgeschützte elektrische Rippenrohr- und Patronenheizkörper in Sonderschutzart (Ex)s und Schutzart „druckfeste Kapselung“ nach VDE 0170/0171/IV. 44. Alle Heizkörperausführungen wurden von der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt in Braunschweig geprüft und zugelassen. Die Heizkörper erfüllen die Bedingungen, die an die Explosionsklassen 1—3 und die Zündgruppen G1, G2, G3 und G4 gestellt werden.

Im Modell zeigt die Firma *Industrieofenbau Fulmina Friedrich Pfeil*, Edingen, einen elektrisch beheizten Durchlaufofen. Diese Ofen werden in verschiedenen Größen und Ausführungen auch mit Schutzgasbetrieb gebaut und eignen sich für die Warmbehandlung von Metallen, Kunststoffen, Glas und Keramik. Die Ofen zeichnen sich durch leichte Regelbarkeit und gleichmäßige Temperaturverteilung aus.

Auf dem Gebiet der Elektrowärmetechnik zeigt die Firma *Gebr. Ruhstrat*, Göttingen, elektrisch beheizte Industrie- und Laboratoriumsofen für die verschiedensten Anwendungsgebiete, wie Kammeröfen, Muffelöfen, Rohröfen, Tiegelöfen, Schachtöfen, Schaufelöfen, Durchziehöfen, kontinuierlich arbeitende Ofen einschließlich ihrer Meß- und Regelwarten. Als Besonderheit sind zu erwähnen: Hochtemperatur-Ofeneinrichtungen nach *Nernst-Tammann* und Hochvakuum-Hochtemperatur-Ofeneinrichtungen.

Der bereits seit mehreren Jahren bekannte *Philips Infrarot-Hellstrahler* 1000 W aus Quarzrohr wird nunmehr in einer verbesserten Ausführung mit verlängertem Laschensockel geliefert. Die beiderseits um 4,5 cm verlängerte Lasche mit zwei zusätzlichen Bohrungen gestattet eine universellere Anwendung je nach den Befestigungswünschen. Gegebenenfalls kann diese Lasche auch zur federnden und abgewinkelten Befestigung dienen oder durch Abscheiden oder Abbrechen auf eine geringere Länge verkürzt werden. Durch diese Verbesserung werden dem Infrarot-Rohrstrahler weitere Anwendungen erschlossen. Bisher wird er mit bestem Erfolg für Infrarot-Trockenöfen höchster Leistungskonzentration, aber auch für Wärmestoßprüfungen zum Simulieren kinetischer Aufheizung verwendet. Seine Trägheitslosigkeit und Korrosionsfestigkeit machen ihn für viele Zwecke besonders geeignet. Mit der starken Zunahme von Tiefkühl-Fertigkost dürfte er als Strahlungsquelle zum schnellen Auftauen und Erwärmen Eingang finden.

Die *Hertfurth GmbH*, Hamburg-Altona, zeigt unter anderem Neu- und Weiterentwicklungen ihrer Hochfrequenz-Vorwärmgeräte. Das Gerät HGV 550 entspricht den seit 1.1.1960 verschärften Bedingungen des Hochfrequenzgesetzes und arbeitet halbautomatisch in Verbindung mit automatisch beschickten Pressen. Dieses Gerät kann mit einem oder zwei elektrischen Zeitschaltwerken ausgerüstet werden.

Ein anderes HF-Vorwärmgerät wurde den besonderen Belangen in der gummi-verarbeitenden Industrie angepaßt. Der vergrößerte Arbeitskondensator ermöglicht das Vorwärmen von großen Teilen, während die verbesserte Belüftung den höheren Raumtemperaturen in den Gummifabriken Rechnung trägt. Bei allen diesen Geräten ist der HF-Teil mit der Arbeitsvorrichtung zu einem Gerät zusammengefaßt. Neuerdings stehen aber für das Vorwärmen

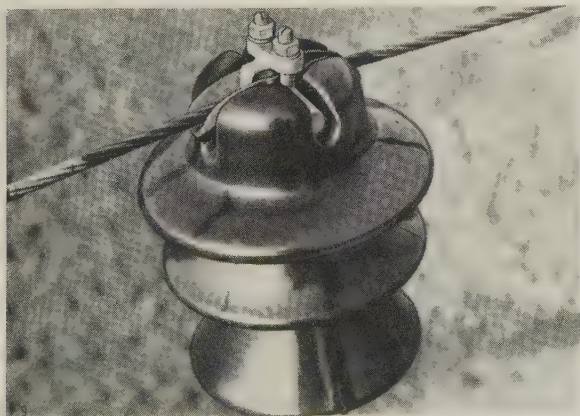


Bild 62. Weitspannisolator mit Muldenseilklemme.

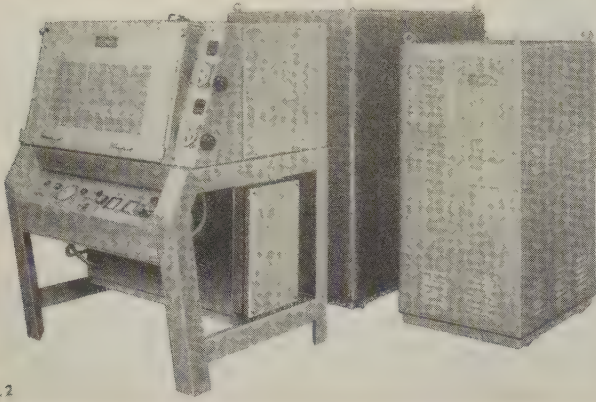


Bild 63. 15-kW-HF-Vorwärmeeinrichtung.

von größeren Mengen Spezial-Vorwärmeeinrichtungen zur Verfügung, bei denen Hochfrequenzgenerator und Arbeitsvorrichtung getrennt sind. Bei diesen Geräten verwendet die Herfurth GmbH ihre serienmäßigen frequenzstabilen HF-Generatoren für 5 kW, 15 kW und 30 kW je nach Aufgabenstellung. Bild 63 zeigt eine 15-kW-Anlage.

Die besonders für Verpackungen entwickelten HF-Impulsgeneratoren sind jetzt mit Leistungen von 0,6; 1; 3 und 5 kW lieferbar. Diese Generatoren bewährten sich bei der HF-Versorgung vollautomatischer Abpackanlagen, wo es auf hohe HF-Impulsleistungen bei extrem kurzen Schweißzeiten ankommt. Schließlich sei erwähnt, daß das Fabrikationsprogramm an Wärmeimpuls-Schweißgeräten um eine Schnabelzange erweitert worden ist, die in erster Linie dem Abschweißen von Schlauchabschnitten dient.

Hochleistungstrockner für Holz stellt die *Maschinenfabrik Gg. Kiefer GmbH*, Stuttgart-Feuerbach, aus. Der Trockenzepp S wird in vier verschiedenen Querschnitten gebaut und setzt sich aus Segmenten von je 1,1 m Baulänge zusammen (Bild 64). Jedes Segment besteht aus einem Innenmantel aus Aluminium, der Isolierschicht und dem äußeren Stahlmantel; die Segmente werden untereinander mit Schrauben verbunden. Gegenüber der Aluminiumtür befindet sich das Anbauaggregat; es setzt sich zusammen aus einer isolierten Aluminiumplatte mit einem Ventilator, einem Sondermotor, einer Trennwand aus Aluminium, einer Sprüheinrichtung für Dampf oder Kaltwasser und einem Frischluftstutzen mit verstellbarer Klappe. Der Trockenzepp S wird mit Dampf, Heißwasser, Strom oder Leichtöl beheizt; Kombinationen sind möglich. Die Heizung kann mit Hilfe eines Schaltschranks automatisch geregelt werden.

Die Bretter und Kanteln werden nach allen üblichen Verfahren getrocknet; mit reinem Durchzug ohne Heizung, nach dem Verdunstungs- oder nach dem Verdampfungsprinzip. Beim Verdunstungsverfahren wird der Temperaturregler je

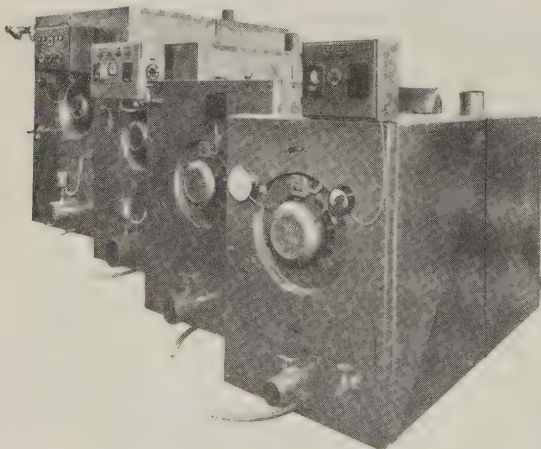


Bild 64. Hochleistungstrockner für Holz „Trockenzepp S“.

nach Holzart zwischen 60 und 80 °C eingestellt, während bei der Verdampfungs-trocknung mit Temperaturen über 100 °C gearbeitet wird. Durch die außerordentlich hohe Luftgeschwindigkeit von 10 bis 12 m/s wird eine rasche, gleichmäßige und dabei schonende Trocknung erreicht.

Ferner zeigt die Maschinenfabrik Gg. Kiefer GmbH Anflanschaggregate. Mit ihnen können Trockner jeder beliebigen Größe auf einfache Weise hergestellt werden, und zwar dadurch, daß die entsprechende Zahl von Aggregaten aneinandergelanscht wird. Drei verschiedene Größen geben die Möglichkeit, hinsichtlich der Stapelhöhe und der Stapelbreite den örtlichen Anforderungen zu entsprechen. Die Anflanschaggregate sind für Stapelhöhen von rd. 1,65 m, 2 m und 2,5 m zu verwenden; die Standardlänge beträgt 1,5 m. Die Axialventilatoren sind mit Sondermotoren ausgestattet. Auch bei hohen Temperaturen im Trockner (z. B. 200 °C) ist durch die verstärkte Luftkühlung dieses Sondermotors größte Betriebssicherheit gegeben. Die Luft strömt mit hoher Geschwindigkeit quer durch den Holzstapel. Er tritt in der unteren Hälfte des Holzstapels ein, durchquert den Stapel und kehrt in der oberen Hälfte des Holzstapels zum Anflanschaggregat zurück. Hier wird er erwärmt und aufs neue dem Holz zugeführt.

Die Maschinenfabrik *Walter Niepenberg*, Wissen/Sieg, stellt wieder ihr gesamtes Programm an Schweißmaschinen aus. Die Kleinschweißgeräte „Micky-150“ und das Gerät „Knirps-Kombi“ mit seinen vielseitigen Anwendungsmöglichkeiten haben ihre platzsparende Form behalten (Bild 65). Die Hochleistungs-Schweißtrans-

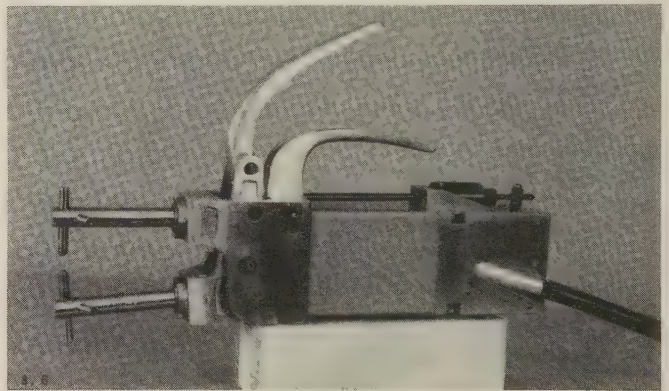


Bild 65. Nistertal-Kleinschweißgerät.

formatoren sind, wie bisher, mit Ringkern-drosseln ausgestattet, die eine besonders feinfühlige Stromsteuerung ermöglichen. Diese Geräte, die in 5 Größen für Ströme bis 500 A gebaut werden, weisen als äußeres neues Konstruktionsmerkmal an der linken und rechten Seite je einen Deckel auf, die leicht abzunehmen sind und das Gerät leichter zugänglich machen. Eine weitere Neuerung sind die umklappbaren Griffe, wodurch die Geräte noch weniger Raum als bisher beanspruchen.

In der Serie der Punktschweißmaschinen werden zwei neue Typen für 6 kVA und 12 kVA die bisherigen Lücken in der Serie ausfüllen. Alle Punktschweißmaschinen sind mit Schaltschützen ausgerüstet. Diese Maschinen sind so gebaut, daß später gewünschte Veränderungen, wie z. B. Einbau eines Druckluft-Aggregates und Zeitrelais, keine Schwierigkeiten bereiten.

Die Hochleistungs-Schweißgleichrichter werden, außer mit Selen-Gleichrichterplatten, auch mit Silizium-Gleichrichtern ausgestattet. Einige Schweißaggregate können auf Wunsch mit einem Hilfsstromteil geliefert werden, das 220 V Wechselspannung bei einer Entnahmelistung von 200 W (Spitzenleistung 300 W) abgibt. Somit ist es während der Schweißarbeit möglich, aus dem Gerät eine Notbeleuchtung und Elektrowerkzeuge zu speisen.

Zum festen Verbinden von Stromleitern aus Kupfer-, Aluminium- und Kupfer-Stahl-Litzen versagte bisher das Stumpfschweißen, weil die unter Stauchdruck voreinander stoßenden Litzenenden zum Knicken neigen und außerdem die hohe Stromdichte an der Stoßstelle die einzelnen Drähte leicht verbrennt. Dazu fördert die große Oberfläche der Litze

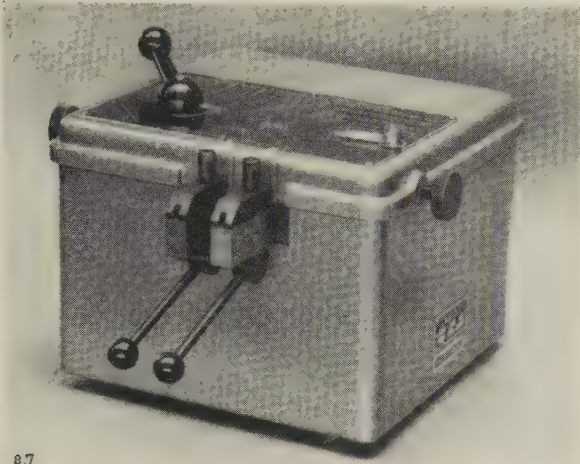


Bild 66. Stumpfschweißgerät für Litzen.

eine Oxydation, was sich nachteilig auf Widerstand und Festigkeit auswirkt. Zu diesen Schwierigkeiten tritt die Forderung, die Schweißwärme auf die Stoßstelle zu begrenzen, um die Isolierung aus Gummi oder anderen wärmeempfindlichen Stoffen nicht zu zerstören. Ferner ist der bei den üblichen Schweißverfahren entstehende Wulst unerwünscht, da er den nachträglichen Überzug der Litzen mit Isolierstoffen behindert.

Diese Nachteile vermeidet ein neues Kammer-schweißverfahren der Elektro-Apparate-Bau GmbH, Lippstadt. Nach diesem Verfahren werden die von der Isolierung befreiten blanken Litzen in eine keramische Kammer eingeführt, die etwa den 1,1-fachen Querschnitt der zu schweißenden Litze aufweist. Danach wird die Litze in die Elektrodenbacken eines elektrischen Stumpfschweißgerätes (Bild 66) eingespannt und durch Betätigen eines Schaltebels der Schweißvorgang eingeleitet. Automatisch werden die Litzenenden voreinander gestoßen und von der Stoßstelle ausgehend abgeschmolzen. Mit einstellbarer Stauchkraft wird dabei neue Litze in die Kammer geschoben. Die Schmelze füllt die Keramik-Kammer auf einige Millimeter Länge. Nach Unterbrechung des Stromflusses sind alle Einzeldrähte fest in der Schmelze eingebettet.

Der Schweißvorgang selbst dauert nur einen Bruchteil einer Sekunde. Das dadurch entstehende starke Wärmegefälle von der Stoßstelle zu den Elektrodenbacken verhindert ein Verbrennen der Isolierung. Eine Oxydation der Schweißstelle ist nicht festzustellen. Die Zerreißfestigkeit von geschweißten Litzen erreicht die des üblichen, blankweißen Litzenkupfers. Die Bruchdehnung der geschweißten Litzen beträgt rd. 8 bis 10 %. Schließlich wird die Biegsamkeit durch die Schweißung nicht nennenswert behindert, da die Litze nur auf einige Millimeter Länge versteift wird.

BBC stellt einen neu entwickelten Schweißumrichter für 50/17,6 bis 4,9 Hz vor. Zum Schweißen großer Werkstücke können Stromstärken von mehreren 100 kA benötigt werden. Das Erzeugen so großer Schweißströme stößt namentlich bei der Widerstandsschweißung mit Wechselstrom auf erhebliche Schwierigkeiten. Einerseits darf die Spannung an der Schweißstelle nicht wesentlich über 20 V ansteigen; andererseits haben die Stromzuführungsschienen eine so große Induktivität, daß die genannten Stromstärken bei Netzfrequenz nicht erreicht werden können. Als Ausweg bietet sich die Anwendung von Wechselstrom sehr niedriger Frequenz an.

Zum Umwandeln von Drehstrom mit Netzfrequenz in Wechselstrom mit niedriger Frequenz können vorteilhaft

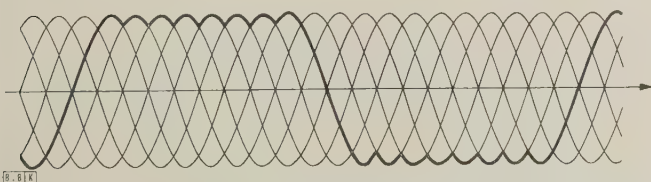


Bild 67. Bildung einer Spannung niedriger Frequenz beim Trapezkurven-Umrichter.

statische Umrichter, wie der neue BBC-Schweißumrichter, ein Trapezkurvenumrichter, verwendet werden. Er gehört zur Gruppe der Hüllkurven-Umrichter und bildet die Wechselspannung durch Aneinanderreihen einer der gewünschten Sekundär-Frequenz entsprechenden Zahl von Halbwellen des Primärnetzes (Bild 67). Die Sekundär-Wechselspannung ergibt sich als „Umhüllende“ der so aneinandergereihten Drehstrom-Phasenspannungen. Je niedriger die gewählte Einphasenfrequenz ist, um so mehr nähert sich die Sekundärspannung der Rechteckform.

Bei dem Schweißumrichter wurde die 6-Phasen-Gabelschaltung angewendet, wobei die beiden in Gegentakt arbeitenden Umrichterhälften in Kreuzschaltung miteinander verknüpft sind. Zum Erzielen niedriger Oberwellenbelastung des speisenden Drehstromnetzes sind zwei um 30° phasenverschobene Umrichtergruppen über Saugdrosseln parallel geschaltet.

Der Schweißstrom läßt sich durch Eingriff in die Umrichtersteuerung verlustlos und ohne Zeitverzögerung regeln. Unter Berücksichtigung der Forderung nach im Mittel gleicher Belastung aller Stromrichteranoden lassen sich folgende Sekundärfrequenzen einstellen:

17,6 15,8 13,1 12,0 10,3 9,7...5,1 4,9 Hz

Für eine kontinuierliche Stromregelung zwischen den durch die Frequenzstufen gegebenen Stromwerten wird von der Möglichkeit Gebrauch gemacht, die Pausenzeit zwischen den Betriebszeiten der Umrichterhälften zu variieren. Man verändert also die Spannungszeitfläche der Sekundärspannung. Zum Steuern ihres Schweißumrichters wurde ein mit den Elementen der BBC-Elektronik aufgebauter Steuersatz entwickelt, mit dem der einzustellende Schweißstrom gesteuert wird.

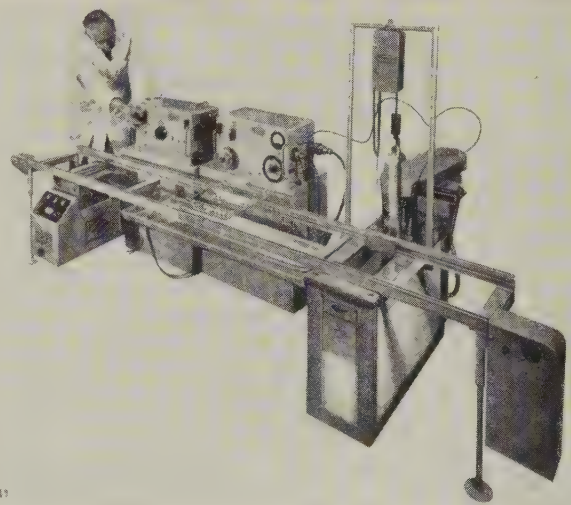


Bild 68. Flowsolder-Maschine für das Verlöten von gedruckten Schaltungen.

Die Firma Ernst Sachs KG, Wertheim am Main und Berlin, bringt eine Neuerung auf dem Gebiet der Weichlöttechnik heraus. Um die Lötfläche des LötKolbens gegen Anlösen und Auswaschen durch flüssiges Lötzinn zu schützen, wird diese mit einer Schutzschicht überzogen, die vorwiegend aus Eisen besteht. Hierdurch wird die Lebensdauer einer Kupferspitze von bisher 3000 bis 5000 Lötungen auf über 100 000 Lötungen erhöht. Diese Verbesserung ist nicht nur für Dauerlötteinrichtungen von Bedeutung, sondern sie kommt auch dem „Gelegenheitslötter“ zugute. In Rundfunk-Reparaturwerkstätten z. B. wird der Kolben zwar nicht dauernd gebraucht, er muß aber immer lötwarm sein. Da die Verzinnung der Arbeitsfläche nicht mehr abbrennt, bleibt der Kolben stets gut verzinkt, womit die Voraussetzung für schnelle Lötbereitschaft gegeben ist.

Außerdem hat die Firma Ernst Sachs die Vertretung der Londoner Fry's Metal Foundries Ltd. für Lötmaschinen für gedruckte Schaltungen (Bild 68) in Deutschland übernommen. Diese Maschinen arbeiten nach dem Fließlötverfahren, wobei die gedruckte Schaltung waagerecht über eine stehende Welle flüssigen Zinns läuft, die durch eine

Breitschlitzdüse erzeugt wird. Einfache Transporteinrichtungen, gleichbleibende Qualität der Lötstellen, leichter Typenwechsel, schonende Behandlung der Platten und hohe Arbeitsgeschwindigkeit sind die besonderen Vorzüge dieses Verfahrens. Aus eigener Fertigung sei noch eine nach dem gleichen Verfahren arbeitende Flußmittel-Auftragsstation genannt.

Die Firma *Linde, Gesellschaft für Linde's Eismaschinen AG*, Abt. Ellira, Höllriegelskreuth b. München, gibt einen Überblick über ihr Erzeugnisprogramm auf dem Gebiet der Schweißtechnik. Bei den Stromquellen sei auf dem Gebiete der Einstellen-Schweißgleichrichter ein neuer Typ für wahlweisen Betrieb mit Konstantspannungs-Charakteristik oder fallender Kennlinie erwähnt. Die Geräte bestehen im wesentlichen aus Steuerdrossel, Drehstrom-Transformator und Gleichrichter. Der Transformator kann sekundärseitig umgeschaltet werden; in dem einen Fall arbeitet das Gerät als normaler Gleichrichter, im anderen kann über einen größeren Strombereich die Spannung annähernd konstant gehalten werden. Die Neigung dieser Kennlinie läßt sich in gewissen Grenzen noch durch Ändern der Vormagnetisierung der Steuerdrossel einstellen. Durch Veränderung der primären Windungszahl am Transformator kann die abgegebene Konstantspannung in fünf Stufen festgelegt werden. Diese neuen Stromquellen sind für das Elektroden-, S.I.G.M.A.-, CO₂-, Coxogen- und Unterpulverschweißen geeignet, besonders auch für die Anwendung der S.I.G.M.A.-Short-arc-Technik.

Der S.I.G.M.A.-Brenner STW arbeitet nach dem Push-Pull-System, wobei der Schweißdraht in den Förderschlauch geschoben und vom Brenner aus zugleich gezogen wird. Das Verfahren gibt die Möglichkeit, große Schlauchlängen (bis 6 m) zu verwenden und dünne, weiche Drähte (0,6 und 0,8 mm Dmr.) von normalen Drahttrommeln zu fördern.

Zum Schneiden von VA-Stählen, Aluminium, Kupfer und deren Legierungen nach dem Argonarc-Schneidverfahren wurde eine Schneidanlage entwickelt, die aus Brenner, Schaltschrank, Schneidzusatzschrank, Kühlanlage und Stromquelle besteht. Als Brenner stehen Hand-Schneidbrenner und Maschinen-Schneidbrenner (bis 650 A) zur Verfügung. Die Kombination eines Argonarc-Schaltschranks mit einem Schneidzusatz-Schrank erlaubt es, eine vorhandene Argonarc-Schweißanlage zur Schneidanlage zu erweitern oder umgekehrt.

Das Rohrschweißgerät dient zum Einschweißen von Rohren in Rohrböden nach dem S.I.G.M.A.- oder Coxogen-Verfahren. Die Anlage besteht aus der Stromquelle, dem eigentlichen Rohreinschweißgerät und dem Steuerkasten. Das Gerät enthält die Drahtförder-Einrichtung und den Brenner, zu dessen Führung es dient. Es ist an einem Federzug aufgehängt und wird im zu verschweißenden Rohr zentriert. Der Schweißvorschub erfolgt manuell an einem lenkradähnlichen Kranz.

Als weitere Neuentwicklung wird eine Messerheft-Schweißmaschine gezeigt, eine Konturen-Schweißmaschine für Messerhefte bei annähernd hufeisenförmigem Umriss, die aus zwei gepreßten Halbschalen aus Stahl, VA oder Alpaka nach dem Argonarc-Verfahren geschweißt werden.

Zu diesen Neuheiten wird auf der Messe ein Überblick über das gesamte Programm für S.I.G.M.A.- und Unterpulverschweißen gegeben, das von den Schweißbrennern über Stromquellen, Vorrichtungen für halb- und vollautomatisches Schweißen, Spezialablagen für Rohrdurchlauf- und Spiralrohr-Schweißmaschinen bis zu Schweißdrähten, Schweißpulvern und Schweißschutzgasen reicht.

9. Lampen und Leuchten

Die *Osram GmbH* hat neue Lampen entwickelt und andere verbessert. Zu erwähnen sind zunächst Hochleistungs-Leuchtstofflampen für 100 und 125 W Leistungsaufnahme. Die Länge von 120 cm bzw. 150 cm der üblichen Leuchtstofflampen wurde beibehalten. Die Lampen bieten die Möglichkeit einer höheren Lichtstromkonzentration auf gleichem Raum, eignen sich also besonders für die Straßenbeleuchtung sowie für die Beleuchtung von Hallen und Plätzen. Hochleistungs-Lampen können in Starter-schaltung bei Außentemperaturen von -20 °C bis +70 °C betrieben werden. Dem Verwendungszweck entsprechend,

werden die Lampen zunächst in der Lichtfarbe 20 (hellweiß) geliefert.

Neu ist auch eine Natriumdampflampe in Stabform für 220 W. Ihre geometrischen Abmessungen entsprechen denen der 40-W-Leuchtstofflampe. Gezündet werden sie von einem Glühstarter; als Vorschaltgerät dient eine Drosselspule. Sie sind zum Anschluß an 380 V gebaut. Die Lampenlichtausbeute von 120 lm/W ist die höchste von allen Lichtquellen, die allgemeinen Beleuchtungszwecken dienen. Auch mit Vorschaltgerät erreicht die Lichtausbeute mit etwa 110 lm/W einen neuen Höchstwert. Bei den Osram-Natriumdampflampen mit U-förmigem Brenner für 45 W, 60 W, 85 W und 140 W bilden, wie bisher schon bei der Na 200 W, Brenner und Wärmeschutzgefäß eine Einheit. Die Abmessungen und Sockel der neuen Reihe wurden so gewählt, daß eine Umstellung bestehender Natriumdampflampen-Anlagen auf Lampen mit angesmolzenem Wärmeschutzgefäß ohne weiteres möglich ist.

Osram-Leuchtplatten werden jetzt ausschließlich auf Emailbasis hergestellt. Gegenüber der früheren Ausführung auf Glasbasis weisen sie eine Reihe von wesentlichen Vorzügen auf, nämlich: Günstige Alterungsbeständigkeit durch erheblich geringeren Leuchtdichte-Rückgang während der Brennzeit, größere Betriebssicherheit dank höherer Durchschlagsfestigkeit, bedeutend größere mechanische Stoßfestigkeit. Als Standardgrößen sind die Formate 2 × 8 cm² und 6 × 20 cm² serienmäßig lieferbar. Darüber hinaus können Sonderausführungen in verschiedenen Formen geliefert werden.

Die Xenon-Langbogenlampen XQO umfassen ein serienmäßiges Typenprogramm von 6 bis 20 kW Leistungsaufnahme. Charakteristisches Merkmal dieser Lampen ist ein sonnenlichtähnliches Spektrum, das besonders gute Farbwiedergabe gewährleistet. Hinzu kommen die Konzentration eines hohen Lichtstroms auf einem Lampenkörper von verhältnismäßig geringen Abmessungen sowie eine lange Lebensdauer. Die Osram-XQO-Lampen sind deshalb besonders geeignet für die Großflächenbeleuchtung sowie für eine Reihe von Material-Prüf- und Bearbeitungsverfahren im industriellen Bereich. Für Sonderfälle steht eine Xenon-Langbogenlampe mit einer Leistungsaufnahme von 65 kW zur Verfügung.

Eine leistungsstarke Xenon-Hochdrucklampe für Lichtwurfzwecke ist die Lampe XBO 2500 W. Mit ihr können die wirtschaftlichen und technischen Vorteile der Xenon-Lampe auch Filmtheatern mit größten Bildwänden dienstbar gemacht werden. Wie bereits die Xenon-Hochdrucklampen für 600 und 1600 W zeichnet sich die neue Lampe durch eine hervorragende Wiedergabe des farbigen Filmbildes aus. Die Lichtfarbe ist unabhängig von Spannungsschwankungen und Veränderungen der Stromstärke. Die Lampe ist 423 ± 5 mm lang, der Lichtstrom ist 100 000 lm, die Lichtstärke 10 500 cd und die Leuchtdichte 45 000 sb.

Die Xenon-Hochdrucklampen mit Wasserkühlung zeichnen sich durch hohe Lichtausstrahlung bei verhältnismäßig geringer Wärmeabgabe aus. Ihre Lichtfarbe kommt dem aus direktem Sonnen- und Himmelslicht gemischten Tageslicht sehr nahe. Wegen der guten Erfahrungen mit den bisherigen Typen mit 6 kW Leistungsaufnahme wurde jetzt auch eine XBF-Lampe mit geringerer Leistungsaufnahme entwickelt. Bei den neuen wassergekühlten Xenon-Lampen für 1 und 2,5 kW sind Kühlgefäß und Brenner getrennt lieferbar, so daß die Lampen vom Verbraucher selbst ausgewechselt werden können.

Die Quecksilberdampf-Hochdruckstrahler für Sonderzwecke, deren Strahlungsmaximum im ultravioletten Bereich liegt, dienen wissenschaftlichen Untersuchungen in Laboratorien, in Industrie und Handel sowie zum Erzeugen von Lichteffekten. Sie erhalten jetzt den thermisch besonders günstigen Ellipsoid-Kolben.

Die guten Erfahrungen mit Ellipsoid-Reflektor-Lampen 8 V, 50 W in der Schmalfilmprojektion führten zur Entwicklung zweier noch leistungsfähigerer Typen, die vor allem zum Ausleuchten größerer Bildwände in der 8-mm- und 16-mm-Projektion gedacht sind. Sie sind für 100 bzw. 150 W Leistungsaufnahme und eine Nennspannung von 12 V ausgelegt.

Die Nah-Fernlicht-Lampe ist eine Kleinlampe für Taschenleuchten, auf deren Glaskolben eine besonders geformte Glaslinse aufgeschmolzen ist. Dadurch wird erreicht, daß neben dem „Fernlichtkegel“ gleichzeitig ein ausreichendes Nahlicht ausgestrahlt wird. NF-Lampen wer-

den in verschiedenen Ausführungen mit Edison- und Pre-focus-Sockel für Spannungen von 2,2 V, 2,5 V, 3,7 V und 3,8 V hergestellt.

Auf dem Gebiet der Hochspannungs-Leuchtröhren ist eine wesentliche Verbesserung hinsichtlich der Sockelbefestigung beachtenswert. Alle Osram-Hochspannungs-Leuchtröhren für Werbezwecke werden jetzt im Schrumpfverfahren mit Polyvinylchlorid-Schläuchen (PVC) gesockelt, wodurch eine bessere Haltbarkeit in feuchter und aggressiver Luft und eine gewisse Isolation erzielt wird.

Die Lichtabteilung der Deutschen Philips GmbH bringt eine Reihe von Neuheiten an Lampen und Leuchten sowie zahlreiche Weiterentwicklungen bisheriger Erzeugnisse heraus. An erster Stelle sind die neuen Hochleistungs-Leuchstofflampen zu erwähnen, durch deren größeren Lichtstrom das Lichtniveau etwa verdoppelt werden kann, ohne daß die Anzahl der Brennstellen vermehrt werden muß. Ihre Anwendung wird vorerst hauptsächlich in der Industrie und auch in der Straßenbeleuchtung in hierfür besonders konstruierten Leuchten zu erwarten sein. Die Abmessungen der neuen Hochleistungs-Leuchstofflampen für 100 und 125 W entsprechen denen der bekannten Leuchstofflampen für 50 und 65 W. Der hohe Lichtstrom bei höherer Leistungskonzentration in den neuen Lampen wird durch einen unauffälligen Kühnippel ermöglicht. Er hat die Aufgabe, für einen optimalen Quecksilberdampfdruck zu sorgen.

Im vergangenen Jahr konnte eine verbesserte 200-W-Natriumdampflampe vorgestellt werden. Sie hat festes Vakuumglas und eine wesentlich höhere Lichtausbeute. Jetzt wurde diese Integral-Ausführung auf alle SO-Typen ausgedehnt, so daß auch bei deren Leistungsstufen eine erhebliche Erhöhung der Lichtausbeute erzielt werden konnte.

Die Philips-Reflektorlampen mit Preßglaskolben (Attralux-Spot und Comptalux-Flood) setzen sich in der Schaufensterbeleuchtung und für Anstrahlungen immer mehr durch, da sie gegenüber den Reflektorlampen mit geblasenem Kolben die anderthalbfache Lebensdauer und fast die doppelte Lichtstärke in der Bündelachse aufweisen. Deshalb wurden je ein neuer Lampentyp Attralux-Spot und Comptalux-Flood in einer Leistungsgröße von 100 W herausgebracht, welche die gleichen äußeren Abmessungen wie die bisherigen 150-W-Typen haben. Die Philinealampen, die sich für die Spiegelbeleuchtung in Wohnungen, Theatern und Gaststätten Beliebtheit erfreuen, werden jetzt mit höherer Leistungsaufnahme von 35 W, 60 W und 120 W hergestellt.

Auf dem Photolichtgebiet werden zwei neue Spiegelkondensor-Lampen vorgestellt, und zwar eine 12 V, 100-W-Lampe für die 8-mm-Schmalfilmprojektion sowie eine 12 V, 150-W-Lampe für die 16-mm-Schmalfilmprojektion. Interessant für den Photoamateur, insbesondere aber für den Schmalfilmer, sind die Philips-Photoaufnahmelampen. Die Lichtverteilung der verspiegelten Ausführung wurde noch besser den Bedürfnissen der Praxis angepaßt: Die Argaphoto stellt mit einem Halbwertswinkel von rd. 60° (früher 40°) jetzt einen ausgesprochenen Breitstrahler dar. Die Photolita dagegen bleibt mit einem Halbwertswinkel von 27° unverändert.

Zu der bereits seit längerer Zeit auf dem Markt befindlichen Elektrolumineszenz-Platte in Werknorm mit einer Lichtfläche von 80 mm × 20 mm in der Farbe Grün treten nunmehr auch Werknormplatten in den gleichen Abmessungen in den Farben Orange und Blau. Diese Platten sind zum Betrieb am üblichen Wechselspannungsnetz 220 V, 50 Hz bestimmt. Die Werknormplatten sind als Standardplatten für kleine Leuchtflächen gedacht, aber auch zum Erproben der Elektrolumineszenz-Anwendung für den Geräteentwickler und Konstrukteur, dem sie neue Möglichkeiten für eine gleichmäßige Ausleuchtung von flachen Skalen bieten. Wegen ihrer geringen Einbautiefe von nur 4 mm, der niedrigen Leistungsaufnahme von nur etwa 0,3 mW/cm² und der einfachen Anschlußmöglichkeit sind die LU-Platten für dekorative Leuchtmosaike und für Hinweisschilder, aber auch als Beleuchtung bei der Verarbeitung lichtempfindlichen Materials gut geeignet.

Philips Transistor-Vorschaltgeräte werden in der Beleuchtung von Autobussen, Bahnen, Schiffen und Flugzeugen verwendet, die ihren Energiebedarf aus Niederspannungs-Batterien decken. Sie formen den Gleichstrom mit hohem Wirkungsgrad in hochfrequenten Wechselstrom um. Mit diesen sehr leichten Vorschaltgeräten können han-

delsübliche Leuchstofflampen verschiedener Leistungsstufen betrieben werden.

Auf dem Leuchtgebiet werden neue und verbesserte Typen vorgestellt. Im Mittelpunkt der Neuentwicklungen steht eine Großflächenleuchte mit Reflexionsraster für 4 Hochleistungs-Leuchstofflampen TL-M 125 W. Mit dieser Leuchte läßt sich das heute immer häufiger vorkommende Problem, Innenräume mit hohem Beleuchtungsniveau blendungsfrei auszuleuchten, günstig lösen. Den Architekten wird vor allem eine Deckeneinbauleuchte mit Akrylglasabdeckung interessieren, die für fast alle handelsüblichen, vorfabrizierten Deckensysteme, aber auch für einfache Gipsdecken geeignet ist. Als Ergänzung zur Rundleuchte für Pendelaufhängung wird eine entsprechende Leuchte für Deckenmontage vorgestellt, die ebenfalls ganz aus Kunststoff besteht.

Neben den Transistor-Wechselrichter-Vorschaltgeräten für 8-W- bis 40-W-Leuchstofflampen zum Betrieb an Gleichspannung ist das Programm an Transistor-Umformern von Pintsch-Bamag durch einen Transistor-Wechselrichterumformer mit 250 W Ausgangsleistung, Frequenz 400 Hz, erweitert worden. Der Umformer kann mit 5 Lampen je 40 W oder 8 Lampen je 20 W und den dazugehörigen induktiven Vorschaltgeräten belastet werden. Die 400-Hz-Frequenz wird im Umformer durch einen Taktgeber erzeugt. Der für 24 V Batteriespannung ausgelegte Umformer hat mit Leuchstofflampen-Belastung bei Voll-Last einen Wirkungsgrad von etwa 79%, bei Betriebsspannungsgrenzen zwischen 20 und 29 V. Infolge der höheren Frequenz haben die induktiven Vorschaltgeräte kleinere Abmessungen. Das ausgestellte Beleuchtungssystem ist interessant für Schienenfahrzeuge und Omnibusse. Die Leuchstofflampen sind einzeln abschaltbar.

Ein wichtiger Bestandteil moderner Beleuchtungsanlagen mit Leuchstofflampen ist das Vorschaltgerät. BBC zeigt Vorschaltgeräte mit und ohne Starter, Vorschaltgeräte zum Einbau in explosions- und schlagwettergeschützte Leuchten und Armaturen sowie Vorschaltgeräte für Quecksilberdampf- und Natriumdampf-Lampen. Daneben wird ein neues Vorschaltgerät für die 200-W-Natriumdampf-Lampe ausgestellt, ferner das sogenannte Ki-Startgerät, ein Vorschaltgerät für normale starterlose Standard-Leuchstofflampen mit vorgeheizten Elektroden ohne jede Starthilfe. Seine Vorzüge sind flackerloses Aufleuchten der Lampen und große Schalthäufigkeit.

Zum Anschluß an Gleichspannung 24 V, wie sie in Zügen und Kraftfahrzeugen vorherrscht, dient das neue Transistor-Wechselrichter-Vorschaltgerät von BBC für normale Leuchstofflampen 40 W, 120 cm, das starterlos arbeitet. Auf dem Prüfstand zeigten mit diesem neuen Vorschaltgerät ausgestattete Leuchstofflampen auch nach über 100 000 Schaltungen keinen erkennbaren Verschleiß. Das Gerät arbeitet in einem Spannungsbereich von 20 bis 30 V. Die Gleichstromaufnahme ist 2 A, und die zulässige Umgebungstemperatur gilt von 20°C bis 40°C. Der effektive Lampenstrom ist 0,37 A bis 6 kHz. Der Nennlichtstrom ist 2400 lm und die Lichtausbeute, bezogen auf die aufgenommene Gleichstromleistung, ist 50 lm/W. Der Lichtstrom bleibt im angegebenen Spannungsbereich praktisch konstant. Ein ähnliches Gerät ist für die Leuchstofflampe 20 W entwickelt worden.

Die lichttechnische Spezialfabrik Trilux-Lenze KG, Neheim-Hüsten, wird wieder ein umfangreiches, durch eine Reihe von interessanten Neuerungen und Weiterentwicklungen ergänztes Leuchtenprogramm zeigen. Besondere Aufmerksamkeit verdienen die Leuchten in „Schwarz-Weiß“-Ausführung. Hier sind nicht nur die sichtbaren Metallteile schwarz lackiert worden, sondern die schwarzen Flächen der Leuchtkörper sind zu den weißen Flächen der Kunststoffabdeckungen in ein wohl abgewogenes Verhältnis gebracht worden. Unter der Vielzahl der schwarz-weißen Floral-leuchten in runder, quadratischer und rechteckiger Form seien die Pendelleuchten in „Schwarz-Weiß“ für 2 oder 4 Leuchstofflampen erwähnt, weil sie nach oben und auch nach unten abstrahlende lichtdurchlässige Kunststoffabdeckungen haben, wodurch die Decke in repräsentativen Räumen besonders gut aufgehellert wird. Mit solchen Leuchten lassen sich auch ansprechende Beleuchtungseffekte er-

zielen, z. B. durch Aneinanderreihen zu Lichtbandfiguren oder durch senkrecht Anbringen an die Wand als Lichtbau-Element für moderne Raumgestaltung usw.

Interessant ist eine extra flache Eckleuchte, deren Bauhöhe nur 63 mm beträgt. Damit lassen sich die Wünsche der Architekten erfüllen, auch bei sehr flachen Fensterstürzen, wie sie heute in den modernen Büros und Verwaltungsgebäuden mit Drehfenstern gemacht werden, Eckleuchten zu verwenden.

Von den vielen Industrieleuchten sei hier nur die Polyester-Steildachleuchte in Schutzart P 54 erwähnt, die für staubige Betriebsräume und auch für solche, die durch Staube explosionsgefährdet sind, verwendbar ist. Auf dem Gebiet der explosionsgeschützten Leuchten und der Außenleuchten für Straßen, Plätze und Flugplätze sind ebenfalls einige interessante Neuentwicklungen zu sehen, insbesondere Leuchten für Quecksilberdampf-Hochdrucklampen für die öffentliche Beleuchtung.

Die *Hannoversche Lampenfabrik Hala* zeigt ein umfangreiches Programm in Spezial-Leuchten für Büro und Industrie. Bei einigen Lampen wurde die Konstruktion geändert, wodurch der Gebrauchswert der betroffenen Modelle wesentlich erhöht wurde. Sämtliche Leuchten

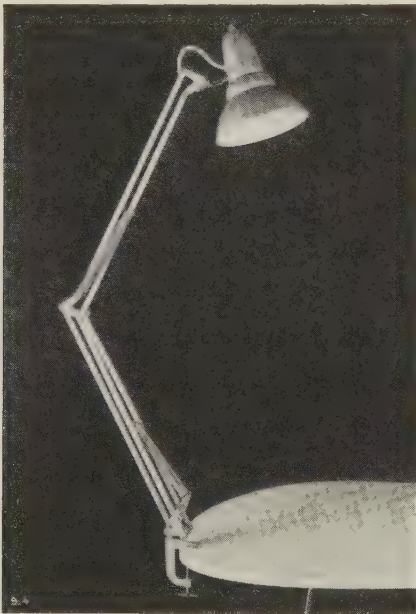
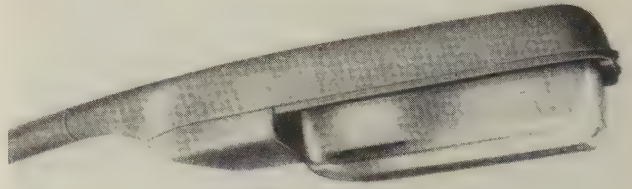


Bild 69. Federgelenkleuchte Hala-Luxo.

entsprechen den VDE-Vorschriften. Besonders zu erwähnen sind Spezialausführungen für Werkzeugmaschinen und Werkzeugbänke sowie das sogenannte Terry-Programm. Das Standardmodell Terry III wurde mit neuem, formschönem Reflektor und Anschraubfuß versehen. Es wird in den Farben weiß, perlgrau und anthrazit hergestellt. Für die Verwendung von Leuchtstofflampen ist die Leuchte Terry X entwickelt worden. Als Ergänzung des Programmes in Federgelenkleuchten stellt sich erstmalig die schwedische Leuchte Hala-Luxo vor (Bild 69). Sie wird in den Farben elfenbein, hellbraun, hellgrau und hellgrün geliefert.

Für die elektrische Kino- und Theatertechnik stellt die Firma *Gebr. Ruhstrat*, Göttingen, Saalverdunkler als Schiebe- und Ring-Stelltransformatoren oder als Schiebewiderstände für Handbedienung oder mit Motorantrieb für Fernsteuerung aus, sowie Lichtregler als Bühnenlichtregler mit eingebauten Schiebetransformatoren oder als Bühnenstellwerk mit getrennt anzuordnenden Transformatoren für Beleuchtungsanlagen mit normalen Glühlampen, ferner den Lichtregler Motalux für Beleuchtungsanlagen mit Niederspannungs-Leuchtstofflampen. Schließlich seien aus diesem Arbeitsgebiet die Notbeleuchtungsanlagen wie Notlicht-Schaltgeräte und Beleuchtungskörper (Transparente, Stufenleuchten, Schaltstellen usw.) erwähnt für Notbeleuchtungsanlagen nach dem Zentralbatteriesystem und Notbeleuchtungsapparate nach dem Einzelbatteriesystem.



96

Bild 70. Spiegelleuchte mit staubdicht geschlossenem Kunststoffglas.

Die Elektrotechnische Fabrik *Pötter & Schütze KG*, Essen-Rellinghausen, zeigt neue Konstruktionen an Straßen- und Industrieleuchten. Unter den Mastaufsatzleuchten mit eingebauten Vorschaltgeräten wird ein schlankes Modell mit nahtlosem Kunststoffglas sowohl für die Bestückung mit Niederdruck-Leuchtstofflampen in Stab- und U-Form als auch für Hochdruck-Leuchtstofflampen gezeigt, das sich besonders zum Ausleuchten von Wohnstraßen und Parkanlagen eignet. Für die Straßenbeleuchtung sind Spiegelleuchten mit staubdicht geschlossenem Kunststoffglas für Hochdruck-Leuchtstofflampen (Bild 70) sowohl als Mastansatzleuchte als auch als Überspannungsleuchte entwickelt worden. Ihre asymmetrische Lichtverteilungskurve bewirkt die gleichmäßige Ausleuchtung des Straßenraumes. Weiter werden Breitstrahl-Spiegelleuchten mit eingebauten Vorschaltgeräten gezeigt, die bei Lichtpunkthöhen von 14 bis 18 m die unangenehme Blendung vermeiden und zum wirtschaftlichen und gleichmäßigen Ausleuchten von Gleisanlagen und dergleichen dienen. Ferner wird eine Serie von Spiegelleuchten für Hochdruck-Leuchtstofflampen bis 1000 W ausgestellt. Bei diesen Lampen ist es durch die besonders gute Belüftung möglich, die Drosselspulen bis 1000 W und sogar die Kompensations-Kondensatoren bis 700 W ins Leuchtgehäuse einzubauen. Diese Leuchten sind für die Beleuchtung hoher Hallen bestimmt.

Auf dem Gebiet der Straßenbeleuchtung hat die *E-STRALichttechnik GmbH*, Stuttgart-Untertürkheim, ihr vielseitiges Programm für Quecksilberdampf-Hochdrucklampen durch eine neuartige Konstruktion einer Mastansatzleuchte für Leuchtstofflampen ergänzt. Diese Leuchte erfüllt die Forderungen der DIN-Norm 5044 und hat besondere Vorteile aufzuweisen hinsichtlich des mechanischen Aufbaus, der Sicherheit der Abdichtung und Einfachheit der Wartung. Neben der Ausführung für zwei Lampen werden Modelle für drei und fünf Lampen für Straßen mit hohen Anforderungen an das Beleuchtungsniveau gezeigt.

Auf dem Gebiet der Tunnel- und Brückengeländer-Beleuchtung werden Weiterentwicklungen gezeigt, die geeignet sind, die Vorurteile wegen des zu geringen Wirkungsgrades derartiger Anlagen zu widerlegen. Neuartig sind auch die Anstrahlergeräte und Schilderleuchten, die im Laufe des vergangenen Jahres in großen Stückzahlen auf deutschen Autobahnen eingeführt wurden.

Das Industrieleuchten-Programm der E-STRALichttechnik ist durch Aufnahme eines weiteren Reflektors ergänzt worden. Durch die einfache Veränderung der Lichtpunkt-Einstellung sind mit demselben Reflektor verschiedene Lichtverteilungs-Charakteristiken möglich.

Die AEG zeigt auf dem Gebiet der Lichttechnik u. a. eine Installationskanal-Leuchte (Decken-Einbauleuchte), die für große Räume oder Bürobauten mit versetzbaren Wänden von besonderem Vorteil ist. Die 2 m langen Installationskanal-Elemente, die nicht höher als 50 mm sind, werden so an der Decke des Rohbaus angebracht, daß die Platten- oder Putzdecke mit der Unterkante des Kanals abschließt. In Abständen von 670 mm können in den Kanal Abzweigklappen gesetzt werden. Die Leuchten-Einsätze werden erst nach Beendigung aller Verputz- und Malerarbeiten an beliebiger Stelle in den Kanal eingesetzt und über Steckverbindungen angeschlossen.

Zum Bestücken mit Leuchtstofflampen höherer Leistung hat die AEG einige neue Innenleuchten entwickelt. Obwohl

diese Leuchtstofflampen die gleichen Abmessungen und gleichen Sockel wie die Leuchtstofflampen L 40 W und L 65 W haben, kann wegen der höheren Betriebstemperatur nur in Ausnahmefällen eine Leuchte allein durch Auswechseln von Vorschaltgeräten und Startern für die Bestückung mit höherer Leistung zugelassen werden. Außerdem erfordern die größeren und verlustreicheren Vorschaltgeräte besondere Einbaumaßnahmen.

Das Fertigungsprogramm an Feuchtraumleuchten wurde durch zwei neue Kunststoffleuchten aus hellgrauem glasfaserverstärkten Polyester-Schichtstoff ergänzt. Bei der Isolux-Lichtleiste besteht der Leuchtenkörper aus einem röhrenförmigen Formpreßteil quadratischen Querschnitts, das nur an den Stirndeckeln kleine Dichtungsflächen hat. Zwei Aufhänger aus nichtrostendem Stahl sind mit eingepreßt. Die Netzzuleitungen werden stirnseitig an herausziehbaren Klemmen angeschlossen. Die Fassungen entsprechen ebenso wie die Leuchte der Schutzklasse II nach VDE 0710. Außerdem wird die Isolux-P-Leuchte gezeigt, eine geschlossene Feuchtraumleuchte mit einer den Leuchtenkörper nach unten abschließenden kleingemusterten Plastikglaswanne, die federnd in das Gehäuse eingesprengt wird. Die Leuchte ist strahlwasser- und staubgeschützt und auch für die Verwendung im Freien geeignet.

Auf Vorortsstraßen, in Siedlungen und Parkanlagen werden von den Architekten und Städteplanern noch immer runde Aufsatzleuchten bevorzugt. Eine neue Leuchte mit moderner Silhouette, mit kegelförmigem Plastikglas und nur wenig überstehendem roten Dach (Bild 71) ist zunächst in zwei Größen vorgesehen: mit einem Durchmesser von 670 mm für Masthöhen von 3,5 bis 5 m und mit einem Dachdurchmesser von 590 mm für Masthöhen von 2,5 bis 4 m. Lampen, Vorschaltgeräte und Kondensatoren sind im Leuchteninnern leicht erreichbar untergebracht.

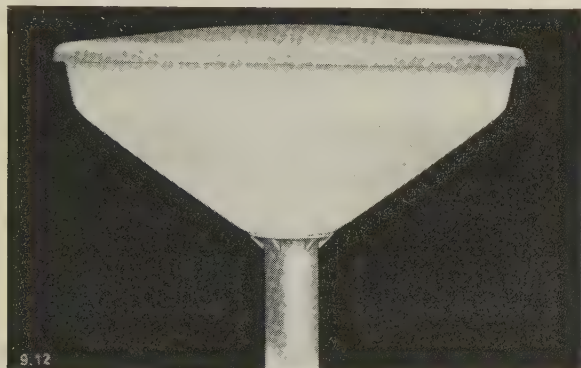


Bild 71. Aufsatzleuchte mit kegelförmigem Plastikglas.

Die bewährten Ansatzleuchten für Leuchtstoff- und Natriumdampflampen höherer Leistung werden jetzt auch für Leuchtstofflampen L 100 W und L 125 W geliefert. Wegen der großen Leuchtdichte dieser Lampen ist die Abschirmung noch wichtiger geworden. Da die Leuchtstofflampen L 100 W und L 125 W aber nicht mit einer Reflexschicht versehen werden, wurde eine neue Optik entwickelt. Nach Auswechseln des Einsatzbleches können die Leuchten für $2 \times L 40 W$ oder L 65 W auch mit 2 Lampen L 100 W oder L 125 W bestückt werden, wodurch die Beleuchtungsstärke auf der Straße um 90 bis 100 % bzw. 60 bis 70 % erhöht wird.

Das Fertigungsprogramm an Ansatz- und Seilleuchten für Quecksilberdampf-Hochdrucklampen wurde durch eine kleine Leuchte runder Bauform für 1 Lampe HQL 80 W oder eine Glühlampe bis 150 W ergänzt. Sie ist geeignet zum Beleuchten von Siedlungs- und Nebenstraßen, Höfen und Durchfahrten. Das Aluminiumgehäuse ist außen witterungsbeständig grau lackiert. Zwei Reflektoren aus eloxiertem Aluminium bewirken eine gute breitstrahlende Lichtverteilung. Auch die größere Ansatzleuchte in runder Bauform für eine Quecksilberdampf-Hochdrucklampe bis 125 W oder eine Glühlampe bis 200 W wurde mit zwei Aluminium-Spiegelreflektoren ausgestattet, um eine ausgeprägte Breitstrahlung zu erzielen.

Die Forderung nach hohen Beleuchtungsstärken auf nächtlichen Straßen führte zur Verwendung von Quecksilberdampf-Hochdrucklampen mit Leuchtstoffbelag (HgL) und Natriumdampflampen (Na). Eine

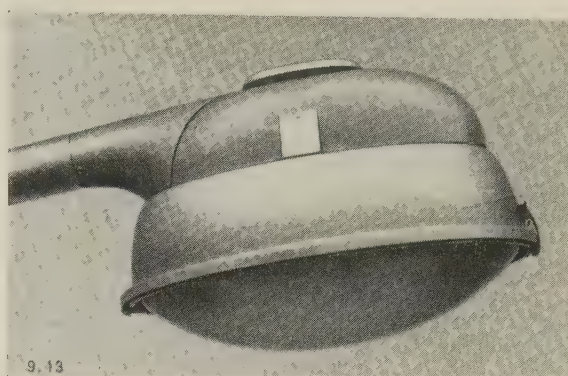


Bild 72. Ovale Gußansatzleuchte.

für das Auge angenehme Lichtfarbe wird durch Mischung der Strahlung von HgL- und Na-Lampen in den Leuchten erreicht. Das Lichtstromverhältnis beträgt dabei etwa 1:2 bis 1:3. Fast alle Leuchten der AG Vulkan, Köln-Ehrenfeld, sind für eine derartige Mischlichtbestückung geeignet.

Für Straßen mit hohem Beleuchtungsniveau wird von diesem Werk als Neukonstruktion eine Gußansatzleuchte mit Stufen-Optik (sphärisch abgestuftem Spiegel) vorgestellt (Bild 72). Sie zeichnet sich durch hohen Leuchtenwirkungsgrad und gute Breitstrahlung aus. Als ausgereifte Lösung gilt unverändert der architektonisch zeitlose und lichttechnisch günstige „Chinesenhut“ des Unternehmens. Seine Ausführungen „breit-“ oder „tiefstrahlend“ als Aufsatz- und Hängeleuchten in verschiedenen Größenabstufungen ließen ihn zu einer Universalleuchte werden. Während die breitstrahlenden Ausführungen vor allem zum Beleuchten von Parkanlagen, Plätzen u. a. mit Lichtpunkthöhen von etwa 25 m dienen, eignen sich die tiefstrahlenden Leuchten mit eingesetzten Blenden besonders für solche Anlagen, bei denen eine gerichtete Lichtverteilung gefordert wird.

Ein weiterer bemerkenswerter Bestandteil des Vulkan-Fertigungsprogramms sind beleuchtete Fernwegweiser, Verbots-, Gebots- und Hinweisschilder mit beschrifteten und farbmäßig angepaßten Kunststoffwannen. Sie dienen vor allem als Richtungsweiser für den Kraftfahrer in Städten mit starkem Durchgangsverkehr.

Die Firma Schanzenbach & Co GmbH, Frankfurt a. M., gibt einen Überblick über ihr umfangreiches Zweckleuchten-Programm, das von explosions- und schlagwettergeschützten Signalleuchten für Glimmlampen über Großhallen-Tiefstrahler für 2 Natriumdampflampen 200 W bis zu Hochleistungs-Scheinwerfern mit Spezialoptiken für Projektionslampen 3000 W reicht und alle Leuchten einschließt, die auf dem Gebiet der Straßen-, Industrie- und Flutlichtbeleuchtung verwendet werden. Besondere Bedarfsfälle haben zur Entwicklung von Neuheiten geführt. Dazu gehören eine explosionsgeschützte Leuchte in Schutzart (ex) e für Einstiftsockel-Leuchtstofflampen 14 W zum Ausleuchten von Tanksäulen, sowie eine explosions- und schlagwettergeschützte Signalleuchte für Glüh- und Glimmlampen der Schutzart (Ex)s bzw. (Sch)d, die in Meß- und Schaltwarten verwendet wird. Zum Bestücken mit der neuen Hochleistungs-Leuchtstofflampe, die bei 100 W und 125 W Leistungsaufnahme die gleiche Länge wie die Leuchtstofflampen 40 W und 65 W haben, wird eine Straßenleuchte als Ansatz- oder Überspannungsleuchte gezeigt. Für die Beleuchtung von Nebenstraßen wurde eine kleine Bandspiegelleuchte für Maste oder Überspannungen geschaffen, die mit einer Hochdruck-Leuchtstofflampe 80 W oder 125 W bestückt werden kann.

Eine Industrielleuchte mit hochglanz-eloxiertem Reflektor, die mit 2 Hochdruck-Leuchtstofflampen 1000 W oder 1 Natriumdampflampe 200 W oder entsprechenden Kombinationen für Mischlicht bestückt werden kann, ist für die Beleuchtung hoher Hallen gedacht. Der Unterwasser-Einbau-Scheinwerfer wurde verbessert. Polyamid-Überzüge (Rilsan) sind für alle chemischen Beanspruchungen ausgesetzten Unterwasser-Leuchten und -Geräte vorgesehen. Ein Spezial-Anleuchtgerät für große Verkehrsschilder ist in die Fertigung aufgenommen. Die lichttechnischen Eigenschaften dieses Gerätes gewährleisten eine blendungsfreie und genau auf die Schildfläche abgestimmte künstliche Beleuchtung.

Die *Metallwarenfabrik SIS-Licht*, Schweinfurt, zeigt unter anderem 3 neue Arbeitsplatzleuchten. Die eine ist eine Gelenkleuchte, die mit zwei 8-W-Leuchtstofflampen bestückt ist. Die andere Neuheit ist eine Tischleuchte für eine 60-W-Glühlampe mit einem formschönen modernen Schirm. Den gleichen Schirm hat auch die Gelenkleuchte für moderne Büroräume. Auch sie kann eine Glühlampe bis 60 W aufnehmen. Der Reflektor hat eine Entlüftung, so daß er sich nicht übermäßig erhitzen kann.

Die vollautomatische elektrische Notlicht-Einzel-leuchte der Firma *Wilhelm Zeh KG*, Freiburg i. Br., enthält eine NC-Batterie 4,8 V, 7 Ah, zwei Notlichtlampen je 5 W und eine aus dem Lichtnetz gespeiste 10-W-Lampe zum Beleuchten des Aufstellortes. Das eingebaute Ladegerät hält die Batterie stets voll geladen. Bei Netzausfall werden die Notlichtlampen selbsttätig auf die Batterie umgeschaltet. Mit einer Zusatzbatterie liefert der WZ-Multilux-Notlichtautomat ausreichende Notbeleuchtung für einen Raum von 200 m². Die Möglichkeit des Anschlusses einer Nebenleuchte bei Abschaltung einer Notlichtlampe bietet eine räumliche Ausdehnung des Notlichtes.

Handlampen und Scheinwerfer stellt unter anderem die *NIFE-Stahlakkumulatoren GmbH*, Berlin-Steglitz, aus. Durch ihren schnell zu ladenden Nickel-Kadmium-Akkumulator können sie stets verwendungsbereit gehalten werden. Sie erhalten durch Ergänzungsvorrichtungen, wie rote, grüne und gelbe Vorsatzscheiben sowie Morsetasten und Warnblinkleinrichtungen, eine hohe Zahl von Verwendungsmöglichkeiten. Die Handscheinwerfer haben durch den großen Metallreflektor mit einer Lichtaustrittsöffnung von 130 mm einen hellen, gut gebündelten Lichtschein mit einer Reichweite von rd. 200 m. Die ununterbrochene Brenndauer beträgt bei dem kleineren Modell T 7 für die 8-W-Scheinwerferlampe 4,5 h, bei dem größeren Modell T 13 8 h. Zusätzlich ist eine 1,5-W-Nebenlampe eingebaut, die eine Brenndauer von 22 h beim Modell T 7 und 42 h beim Modell T 13 hat.

Weiter seien erwähnt die tragbare Raumleuchte, die für Notbeleuchtungs- und Campingzwecke entwickelt wurde, ferner die tragbare Kabelschachtelleuchte, die hauptsächlich von der Deutschen Bundespost verwendet wird, die tragbare Warnblinkleuchte als Sicherungslampe für Kraftfahrzeuge und Baustellen und nicht zuletzt die Stirnbandleuchte, die es ihrem Träger ermöglicht, stets beide Hände frei und doch die eigentliche Arbeitsstelle immer richtig im Licht zu haben.

Die aufladbare AccuLux-Taschenlampe der *Witte & Sutor GmbH*, Murrhardt/Württ., gibt es jetzt für Bastelfreunde auch zum Selbstbauen. Die montagefertigen Einzelteile sind in einem schön ausgestatteten Geschenkkarton untergebracht. Der Zusammenbau ist sehr einfach. An Stelle der Linse kann eine achtfach vergrößernde beleuchtete Lupe auf die Leuchte gesetzt werden. Eine neue aufladbare Taschenlampe mit beleuchteter Lupe des gleichen Herstellers ist AccuLux-brillant (Bild 73). Sie hat eine ansprechende moderne Form. Sehr praktisch ist die in die Linse eingebaute Lupe, die durch Einschalten der Lampe beleuchtet wird.

Unter dem Firmennamen NotaLux stellt das Werk die Kombination eines leuchtenden Notizblockes mit einer Taschenlampe, einem Kugelschreiber und Kalender aus. Das Gerät läßt sich bequem in der Jackentasche tragen. Photo-freunde können damit ihre Filme und Dias betrachten, Ärzte und Schwestern machen Notizen im verdunkelten Röntgenraum. NotaLux enthält eine Papierrolle von 3 m Länge und 5,8 cm Breite. Sie kann vorwärts und rückwärts transportiert werden. Die Papierrolle kommt aus einer Kassette, gleitet über eine beleuchtete Mattscheibe, auf der geschrieben wird,

und verschwindet wieder in einer zweiten Kassette. Der Kugelschreiber steckt griffbereit im Block. Durch Bewegen des Schalters erlischt die Mattscheibenbeleuchtung, und NotaLux wird zur Taschenlampe. Als Stromquelle dienen 2 handelsübliche 1,5-V-Batterien. Als Lichtquelle sind 2 Lampen von 2,5 V und 0,2 A eingebaut.

Die *Eisemann GmbH*, Stuttgart, zeigt neben einer Anzahl Speziälscheinwerfer auch einen als Not- und Panikleuchte ausgebildeten Handscheinwerfer mit Ladezusatz und Netzschwächer. Dieser tragbare Handscheinwerfer leuchtet Objekte oder Gefahrenpunkte auf Entfernungen bis 230 m nachts an oder strahlt mit Vorsteckscheiben breitstreuendes weißes Arbeitslicht ab. Mit dem Stromnetz verbunden, schaltet sich das Gerät als Notstromleuchte selbsttätig ein, wenn die Netzspannung ausfällt. Ein eingebaute Ladezusatz hält die Nickel-Kadmium-Batterie stets voll geladen.

Die *Pintsch-Bamag AG*, Dinslaken, zeigt erstmals eine transistorische Blinklicht-Signalanlage für die Sicherung von Verkehrs-Übergängen von Schiene und Straße. Ausgestellt ist eine Anlage mit Lokführer-Überwachungssignalen. An die Stelle des Relais treten jetzt Transistoren und Dioden. Vorzug dieser neuen Technik ist die kontaktlose Schaltung. Bei der Bemessung der Bauelemente wurden alle Forderungen an die Betriebssicherheit erfüllt. Die Bausteine arbeiten zuverlässig im Temperaturbereich von -20 °C bis +60 °C. Die Betriebsspannung der gesamten Anlage ist 36 V Gleichspannung $\pm 20\%$, die Betriebsspannung der Steuerstufen: 24 V Gleichspannung $\pm 20\%$.

Initiatoren lösen die Anlage aus und schalten das Rotlicht am Wegübergang ein. Ein Initiator kann z. B. ein Schienenkontakt am Gleis sein. Neben dem zeitgerechten Auslösen der Anlage für verschiedene Verkehrssituationen können durch zusätzliche Bestückung mit ebenfalls kontaktlosen Bauteilen weitere Schaltvorgänge erreicht werden, wie Betätigung von Schranken, Bahnhofsabhängigkeiten, Sperrung von Fahrstraßen usw.

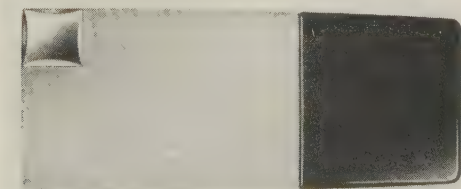
10. Stromrichter, Akkumulatoren, Elektrofahrzeuge und Fördertechnik

Mit den Einanoden-Stromrichtern für 100 A (Mittelwert je Gefäß), 300 A und 500 A stellt die AEG eine vollständige, sorgfältig abgestufte Typenreihe von Einanoden-Stromrichtern vor. Mit einer einzigen Gefäßgruppe von höchstens sechs Gefäßen kann ein Leistungsbereich von 50 bis 3600 kW erfaßt werden. Diese Stromrichter können mit geringstem Aufwand jeder gewünschten Leistung angepaßt werden. Mit einer Sechsergruppe der großen Gefäße kann noch eine Leistung bewältigt werden, die mit mehranodigen Stromrichtern nur mit Parallelgefäßen erzielbar ist. In der Wahl der Schaltung bestehen bei Verwendung von Einanoden-Stromrichtern keine Einschränkungen; es sind also auch Gegenparallel-, Brücken- und Sonderschaltungen möglich.

Die AEG-Einanodenstromrichter (Bild 74) sind pumpenlos und luftgekühlt und daher wartungslos. Sie sind mit Spitzenströmen bis zum mehrfachen Mittelwert belastbar. Die Gefäße können mit Sperrspannungen bis 3000 V bei voller Aussteuerung betrieben werden.

Die Reihe der AEG-Quecksilberdampf-Hochspannungs-Gleichrichterröhren mit Glühkathode ist um einen neuen Typ erweitert worden. Diese Röhre hat eine hohe Rückzündungssicherheit, einen stets klaren Glaskolben und kann in jeder Lage betrieben werden. Ihre Oxydkathode ist direkt geheizt. Sie eignet sich vornehmlich für die Bestückung von Hochspannungs-Gleichrichtern für Hochfrequenz-Generatoren für kommerzielle und industrielle Zwecke. Weitere Anwendungsgebiete sind Hochspannungsgeräte für Laboratorien und Prüffelder.

AEG-Selengleichrichter werden als Platten-sätze, als Hochspannungs- und als Stabgleichrichter hergestellt. Kleingleichrichter für die verschiedensten Zwecke der Schwachstrom- und Kleingeräteindustrie — auch Gleichrichter für gedruckte Schaltungen — ergänzen mit vielen Typen das Angebot. Germanium-Gleichrichterzellen werden bei geringeren Nennanschlußspannungen (bis etwa 160 V Effektivwert) und normalen Temperaturen auch bis zu sehr hohen Leistungen verwendet. Zellen für kleine Ströme und solche für 100 A Nennstrom je Zelle sind in vielen Schaltungen verwendbar.



9 6

Bild 73. Aufladbare Taschenlampe.

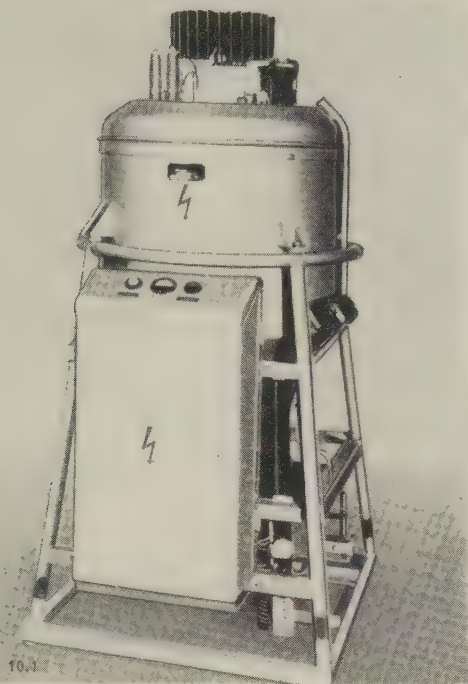


Bild 74. Einanodenstromrichter.

Silizium-Gleichrichterzellen sind mit Vorzug bei höheren Nennanschlussspannungen, etwa bis 380 V Effektivspannung, und bei hohen Umgebungstemperaturen anwendbar. Eine dicht gestaffelte Typenreihe reicht von 600-mA-Nenngleichstrom bei Selbstkühlung bis zur Leistungszelle, die mit Kühlkörper Gleichstrom von etwa 200 A arithmetischem Mittelwert je Einheit liefert.

Zwei Drehstrom-Brücken zeigen bei den kleineren Abmessungen die Leistungsfähigkeit der Einkristall-Halbleiterzellen, mit denen sie bestückt sind: eine dieser Brücken ist mit 6 Zellen bestückt und liefert den Nennstrom von 270 A.

Als neues Halbleiter-Bauelement für die Elektronik gewinnen die steuerbaren Siliziumzellen rasch an Bedeutung. Zur Zeit stehen die Zellen, die nach Sperrspannungen gestaffelt sind, für Ströme bis 15 A zur Verfügung. Steuerbare Siliziumzellen für höhere Ströme werden entwickelt. Die Anwendbarkeit steuerbarer Siliziumzellen zum Laden und Puffern von Batterien zeigt die AEG an zwei Geräten. Auffallend ist die erhebliche Verkleinerung der Abmessungen und der Gewichte dieser Geräte gegenüber Geräten der herkömmlichen Technik mit magnetischen Spannungsreglern (Transduktoren). Die steuerbaren Gleichrichter erlauben es, die Gleichrichtung mit dem Vorgang der Steuerung zu verbinden, wobei die Steuergrößen geringer und die hierfür benötigten Transistor-Regelgeräte wesentlich handlicher sind. Die erreichte Kompensation der Störgrößen (Schwankungen des Anschlußnetzes in Spannung und Frequenz, Änderungen der Verbraucherlast und der Umgebungstemperatur) erfüllt auch höchste Ansprüche.

Für die Gleichstromversorgung einer Elektrolyseanlage für 460 V, 25 000 A, zeigt die AEG einen Silizium-Gleichrichterschrank für 460 V, 6250 A als Teil der Stromversorgung. In jedem Zweig der dreiphasigen Brückenschaltung sind 16 Siliziumzellen — in Reihe mit je einer Sicherung — parallel geschaltet. Die senkrechten Schienen mit den Parallelzellen sind je zur Hälfte auf die Vorder- und die Rückseite verteilt. Sie haben auf der Rückseite Kühlrippen und bilden einen zentralen Kühlschacht, durch den ein darüber befindlicher Ventilator die Kühlluft saugt. Seitlich im Schrank sind die notwendigen Zellenbedämpfungen montiert; ein Kurzschließer mit Auslösegliedern befindet sich im unteren Teil des Schrankes.

Als Unternehmen der Nachrichtenindustrie stellt die *Standard Elektrik Lorenz AG*, Stuttgart-Zuffenhausen, auch eine Vielzahl unterschiedlichster Bauelemente aus ihren Werken aus. So werden hochbelastbare Selen-Gleichrichtersätze mit einer Platten-Nennsperrspannung von 30 V gezeigt. Die neue hochsperrende Platte bringt eine Erhöhung der Leistung je Volumeneinheit um 20 % und da-

mit einen besseren Wirkungsgrad. Neue Silizium-Gleichrichter für 10 A und 600 V Nennsperrspannung bieten als Vorteil der Diffusionstechnik niedrige Verluste nicht nur in der Sperr-, sondern auch in der Durchlaßrichtung. Die im Vorjahr erstmalig gezeigten Tunneldioden sind jetzt bis zu Frequenzen von 1 GHz verwendbar.

Auf Grund ihrer Erfahrungen im Bau von Germanium- und Silizium-Halbleiter-Leistungsdioden hat *Brown Boveri* Silizium-Leistungstrioden entwickelt, die erstmals auf der Deutschen Industriemesse Hannover vorgeführt werden. Die Silizium-Triode (Bild 75) hat ein ähnliches Betriebsverhalten wie ein Einanoden-Stromrichter. Beide zeichnen sich durch hohe Stellgeschwindigkeit und große Leistungsverstärkung aus, beide sind deshalb auch besonders zum Speisen von Regelantrieben im Anker und im Feld geeignet. Der Silizium-Stromrichter wird im Gebiet kleiner bis mittlerer Leistung von einigen Kilowatt bis zu etwa 100 kW, vorwiegend für 220 V, aber auch für 440 V, und der Quecksilberdampf-Stromrichter für mittlere und größere Leistungen verwendet. Damit steht für den gesamten Leistungsbereich ein geschlossenes Stromrichter-Geräteprogramm von BBC zur Verfügung.

Der Silizium-Stromrichter zeichnet sich besonders aus durch kleinen Platzbedarf, geringes Gewicht, robusten, einfachen Aufbau, sehr guten Wirkungsgrad, geringe Anforderungen an Wartung und Reservehaltung. Die Silizium-Triode ist jederzeit betriebsbereit. Sie ist ein ruhendes Gerät, nahezu unempfindlich gegen Beschleunigungen und kann z. B. auf Fahrzeugen, Kranen, Schiffen usw. benutzt werden.

Die BBC-Silizium-Stromrichter, einschließlich der Schutz- und Hilfseinrichtungen, werden in übersichtlicher, raumsparender Anordnung nach dem Bausteinsystem aus einer geringen Anzahl verschiedenartiger Bausteine aufgebaut. Sie sind als Prints mit Steckverbindungen ausgeführt und können schnell ausgewechselt werden. Eine Signallampe zeigt eine Störung an. Lüfter sorgen für ausreichende Kühlung, auf die bei kleinen Leistungen verzichtet werden kann.

BBC zeigt einen Silizium-Gleichrichterschrank als Baustein von Großanlagen der Elektrochemischen Industrie. Die Nennleistung ist 2200 kW, der Nenngleichstrom 10 kA, die Nenngleichspannung 220 V und das Gewicht rd. 1100 kg. In dem Schrank sind 72 Dioden für je 200 A arithmetischer Mittelwert in Saugdrosselschaltung eingebaut, von denen 24 je Phase parallelgeschaltet sind. Gegen innere Kurzschlüsse und Überströme sind jeder Diode im Schrank schnelle Spezialsicherungen vorgeschaltet. Beim Ausfall einer Diode wird der betroffene Stromkreis selektiv abgeschaltet. Je sechs parallele Silizium-Dioden sind zu einer Zelle zusammengefaßt und werden gemeinsam überwacht. Eine Meldelampe zeigt an, wenn in einer Zeile eine Sicherung oder eine Diode ausfällt. Sie weist darauf hin, daß sich noch fünf Silizium-Elemente an der Stromführung beteiligen. Fällt noch eine weitere Diode aus, muß die Anlage abgeschaltet werden.



10.12

Bild 75. Silizium-Triode für 100 A, 300 V.

Die Schranktemperatur wird von im Schrank eingebauten Fernthermometern kontrolliert. Bei unzulässiger Temperaturerhöhung wird die Anlage auf der Gleichstromseite abgeschaltet. Die Gesamtverlustleistung des Schrankes ist bestimmt durch die Zahl und die Durchgangsleistung der eingebauten Dioden. Die Kühlluft wird mit sechs Einzellüftern durch parallelgeschaltete Wärmeableiter gesaugt, wobei jeder Diode die gleiche Frischluftmenge zugeführt wird. Der Wärmeableiter hat kleine Abmessungen und geringes Gewicht; sein Kühlkörper besteht aus einem Kupferblock, an dem seitlich Kühlplatten angelötet sind. Je sechs Wärmeableiter mit sechs eingeschraubten Dioden sind zu einem Block zusammengefaßt. Lüfter und Antriebsmotoren werden überwacht. Bemerkenswert bei diesem neuen Schrank ist die Verwendung von Leichtmetall für alle Rahmenteile. Die Stromschienen können dem Schrank von oben oder unten zugeführt werden.

Auf dem Stand der *Wilhelm Zeh KG*, Freiburg i. Br., sind die mit einer Ladeautomatik für Konstanzspannungs-Erhaltungsladung ausgerüsteten neuen Notbeleuchtungs-Gleichrichter WZ-Nolux bemerkenswert, die zum vollautomatischen Laden von Zentralbatterien in Notlichtanlagen bestimmt sind. Die Möglichkeit einer Hand-Vollladung und langzeitiger Ausgleichladung zur Pflege der Batterie ist ein weiterer Vorteil dieser Geräte. Sie sind auf mehrere Batteriekapazitäten einstellbar.

Für moderne Werkstätten und Tankstellen ist der Schnellader von der *Eisemann GmbH*, Stuttgart, entwickelt worden. Mit dem Gerät kann man 6-V- und 12-V-Batterien mit 80 A schnelladen, jede einzelne Batteriezelle unter Belastungsstrom prüfen, von 6 bis 60 V mit 20 A normalladen und Fahrzeugen mit 6- oder 12-V-Anlagen bis zu 100 A Starthilfe geben. Besonders die zuverlässige Batterieprüfeinrichtung sticht bei diesem Gerät hervor. Der Zustand jeder Zelle kann auf einem übersichtlichen Meßinstrument deutlich erkannt werden.

Die *Accumulatoren-Fabrik Aktiengesellschaft (AFA)*, Frankfurt a. M., hat die bereits im vergangenen Jahr herausgebrachten ortsfesten Batterien der LO-Reihe mit positiven Großoberflächenplatten und negativen Gitterplatten in Glasblockgefäßen nunmehr in allen Größen von 30 bis 216 Ah verfügbar. Sie sollen u. a. die bisher verwendeten LG-Zellen in Glasblockgefäßen mit Gitterplattenzellen ersetzen, denen sie in bezug auf Lebensdauer überlegen sind.

Auch die leichten, ortsfesten Gitterplatten-Einzelzellen der bisherigen Baureihe LG entfallen in Zukunft und werden durch neu entwickelte ortsfeste Panzerplattenzellen ersetzt. Die kleinste Baugröße dieser Zellen hat eine Kapazität von 160 Ah bei zehnstündiger Entladung und die größte eine Kapazität von 1200 Ah. Weitere größere Zellen sind in Entwicklung.

Die Verwendung von Hartgummi-Blockkästen für Verbundbatterien in Schienenfahrzeugen hat weitere Fortschritte gemacht. Für Zuglichtbatterien der Panzerplattenbauart PzS wurde ein neuer Einheitsblockkasten entwickelt, der die Verwendung breiterer Panzerplatten ermöglicht. Die Kapazität der breiteren Platte beträgt bei fünfstündiger Entladung 50 Ah (früher 45 Ah). Der Kasten wird bei gleichen Abmessungen für verschiedene Zellengrößen und Zellenzahlen verwendet.

Die *Varta*, Frankfurt a. M., das älteste kontinentale Unternehmen auf dem Gebiet der Starter- und Motorradbatterien, zeigt einen Ausschnitt aus ihrem vielseitigen Fabrikationsprogramm. Im Vordergrund stehen Starterbatterietypen, die für den Export benötigt werden. Das Fertigungsprogramm gestattet es nunmehr, für jedes in- und ausländische Kraftfahrzeug die erforderliche Starterbatterie zu liefern. Besonderer Wert wurde dabei auf eine weitere Erhöhung der Kaltstartleistung gelegt.

Einige der bekannten Ladegleichrichter für Kraftfahrzeugbatterien wurden durch neuartige, preisgünstige Ladegeräte ersetzt, die den erhöhten Anforderungen an moderne Ladestationen Rechnung tragen.

Die *Deutsche Edison-Akkumulatoren-Company GmbH (DEAC)*, Frankfurt a. M., gibt einen Gesamtüberblick über ihr vielgestaltiges Fabrikationsprogramm an Stahlakkumulatoren. Sowohl die Bauarten mit Röhrchen- als auch

mit Taschen- und Sinterplatten, vorwiegend in Nickel-Kadmium-Ausführung und teilweise auch in Nickel-Eisen-Ausführung, werden gezeigt; außerdem wird das gesamte Programm der gasdichten Nickel-Kadmium-Akkumulatoren ausgestellt. Auf dem Gebiete der Sinterzellen konnte eine beachtliche Erhöhung der Kapazitäten und Stoßeleistungen und damit eine Verbesserung der spezifischen Leistungsdaten erzielt werden. Es stehen Typen mit Kapazitäten von 23 bis 280 Ah zur Verfügung. Darüber hinaus wird in einigen Modellen noch eine Sonderausführung mit noch höheren spezifischen Leistungsdaten gezeigt.

Bei den gasdichten Nickel-Kadmium-Akkumulatoren wurde die DK-Knopfzellen-Baureihe durch 2 Typen ergänzt, so daß diese Baureihe jetzt Kapazitäten zwischen 20 mAh und 2 Ah umfaßt. Auch die DKZ-Knopfzellen-Baureihe wurde durch einen neuen Typ erweitert. Eine neue Konstruktion stellt die Rundzellen-Serie mit Sinter-Elektroden dar, die mit Kapazitäten von 1,5 bis 5 Ah lieferbar sind. Diese Baureihe zeichnet sich durch sehr kleinen Innenwiderstand und günstiges Gewicht und Volumen aus. Die Baureihe der prismatischen Zellen mit Sinter-Elektroden wurde ergänzt durch zwei neue Typen mit Kapazitäten von 7 und 15 Ah.

Die *Pertrix-Union GmbH*, Ellwangen, zeigt u. a. eine neue 4,5-V-Gerätebatterie, die besonders für die Bestückung von Transistor-Koffer-Rundfunkgeräten vorgesehen ist. Die bewährten Leak-Proof-Monozellen mit Stahlmantel-Umhüllung stehen nunmehr in vier verschiedenen Ausführungen zur Verfügung.

Unter den Neuentwicklungen bei den Hülsen ist neben einer Anhäng-Signallampe mit rotem und grünem Licht sowie eingebauter Abblendkappe eine Nah-Fern-Lichtbirne (NF-Birne) erwähnenswert, das ist eine nach optischen Gesichtspunkten neuartige Weiterentwicklung der beiden bisherigen Typen Fix-Focus- und Fernsichtlampe.

Neben Kadmium-Standardbatterien wird die *NIFE-Stahlakkumulatoren GmbH*, Berlin-Steglitz, neue Sinterplatten-Kleinstzellen der Typenreihen CM und CH für mittlere und hohe Belastungen zeigen, bei denen eine möglichst konstante Entladespannung gefordert wird. Diese Batterien werden für Kapazitäten zwischen 0,29 und 15 Ah hergestellt. Sie zeichnen sich durch leichtes Gewicht und geringen Raumbedarf aus. Außerdem können sie in kipp-sicherer, flüssigkeitsdichter Ausführung gebaut werden. Diese Zellen werden in laugenbeständigen, schlagfesten Kunststoffgehäusen geliefert, so daß mit einem Blick der Zustand der Platten und die Höhe des Laugenspiegels erkannt werden können.

Die Zellen der Typenreihe 2R zeichnen sich durch extrem kleinen inneren Widerstand aus. Der Verlauf der Entladespannungskurven ist ebenso flach wie derjenige der Standard-Sinterplattenzellen. Aus diesen Gründen können 2R-Batterien vor allem zum Starten von großen Dieselmotoren und als Bremsbatterien in Straßen- und Schnellbahnen verwendet werden.

Eine Neukonstruktion auf dem Gebiete der Stahl-Elektrokarren-Batterien ist von besonderer Bedeutung. Durch raumsparenden Aufbau ist es möglich, auf kleinem Raum eine so große Kapazität unterzubringen, wie es bisher nur mit den Blei-Gitterplatten-Batterien der Fall war. Hierdurch ist es z. B. möglich geworden, Elektro-Gabel-Stapler mit NIFE-Stahl-Batterien entsprechender Kapazität auszurüsten.

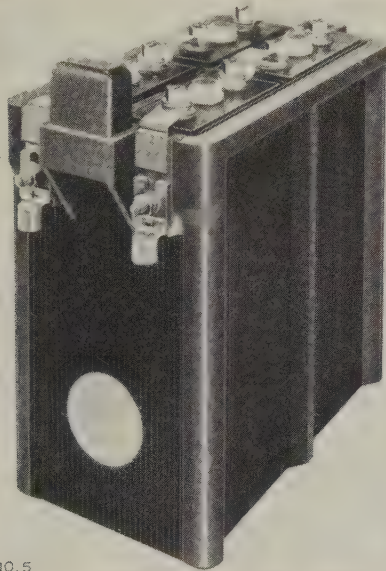
Aus der Bleiakkumulatoren-Abteilung werden die neuen PEBE Lorica-Batterien ausgestellt. Bei diesem Batterietyp bestehen die positiven Platten aus feinen perforierten Kunststoff-Röhrchen. Hierdurch ist die Unterbringung einer sehr großen Kapazität auf kleinem Raum möglich. Die Lebensdauer dieser Lorica-Batterien ist sehr groß. Sie werden für alle Anwendungsgebiete geliefert, im besonderen dort, wo wenig Platz zur Verfügung steht, z. B. bei Elektro-Gabel-Staplern.

Die *Accumulatorenfabrik Sonnenschein GmbH*, Büdingen/Oberhessen und Berlin-Marienfelde, stellt Bleiakkumulatoren für fast alle Verwendungen aus. Gezeigt werden Batterien und Einzelzellen für Kraftfahrzeuge aller Art, Elektronenblitz-, Funksprech- und Meßgeräte, Elektrofahrzeuge, Notbeleuchtungen, Fernsprech- und Signalanlagen,

Schiffs- und Zugbeleuchtungen usw. Vor allem dürfte die erweiterte Typenreihe dryfit mit dem dryfit-Ladeschalter beachtet werden. Bei diesen Batterien handelt es sich um wiederaufladbare Klein-Akkumulatoren auf Blei-Schwefelsäure-Basis mit eingedicktem gallertartigem Elektrolyten. An Stelle der üblichen Verschraubungen zum Ein- und Nachfüllen von Schwefelsäure oder destilliertem Wasser haben sie lediglich ein elektrolytdichtes Entgasungsventil, das entstehenden Überdruck bei etwaiger Überladung verhindert.

Da die Wasserreserve des Elektrolyten naturgemäß begrenzt ist, hängt die Lebensdauer und die mögliche Anzahl der Ladezyklen weitgehend von einer geeigneten Ladeeinrichtung ab, die den Ladestrom nach Vollaadung selbsttätig abschaltet oder aber auf einen Ladungserhaltungsstrom in der Größenordnung einiger Mikroampere zum Kompensieren der Selbstentladung herabsetzt. Für die dryfit-Batterie wurde daher ein besonderer Ladeschalter entwickelt. Bei diesen Batterien entfällt das Nachfüllen von destilliertem Wasser. Sie sind hoch belastbar und lagerfähig bei geringster Selbstentladung.

Die Akkumulatoren-Fabrik *Wilhelm Hagen KG*, Soest, stellt als Neuheit Batterien in großen Hartgummi-Blockkästen aus. Diese Bauart hat wesentliche Vorteile: bessere Isolation gegenüber Zelleneinbau in Holz-



10.5

Bild 76. Batterie mit 4 Zellen von je 300 Ah für Diesellokomotiven.

kästen, geringer Platzbedarf, erhöhte Standfestigkeit und niedriger Preis. Diese Batterien sind vorwiegend für Schienenfahrzeuge bestimmt, können aber auch mit Vorteil für andere Zwecke, z. B. für stationäre Anlagen, benutzt werden. Geliefert werden Batterien in 4-zelligen Blockkästen in den Kapazitäten 240 bis 300 Ah, in 7-zelligen Blockkästen in den Kapazitäten 160 bis 200 Ah, außerdem eine Batterie-Reihe in Blockkästen, die bei den gleichen äußeren Abmessungen verschiedene Zellenzahlen mit steigenden Kapazitäten aufnehmen, z. B. 6 Zellen je 100 Ah bis zu 2 Zellen je 350 Ah. Diese letztgenannten Batterien werden stets in der Ausführung PzS (Panzer-Spezial) mit positiven Röhrenplatten hergestellt, im übrigen wahlweise mit Röhrenplatten oder Gitterplatten.

Bild 76 zeigt eine Batterie von 4 Zellen je 300 Ah, wie sie z. B. für Diesellokomotiven verwendet wird. Entsprechend stark sind die in den eingepreßten Schlitten befestigten Klemmschrauben bemessen. Zum Schutz gegen zufällige Berührung unter Spannung stehender Teile ist ein Stoßklotz aus halbhartem Gummi angebracht.

Die Firma *H. Jungheinrich & Co. Maschinenfabrik*, Hamburg, ist mit einem umfangreichen Lieferprogramm von Transportgeräten vertreten. Das Werk hat sich auf den Bau



Bild 77. Ameise-Fahrersitz-Gabelstapler.

von Gabelstaplern und Transportgeräten spezialisiert. Der raumsparende Schiebemaststapler Ameise-Retrak, der mit Fahrerstand und in Quersitzausführung in den Tragkraftklassen 1000, 1200, 1500 und 2000 kg gebaut wird, hat sich auf Grund seines geringen Gangbreitenbedarfs in den letzten Jahren in den verschiedensten Industriebetrieben bewährt. Z. B. wird das Fördergerät in der neuen Stockholmer Luftwerft der SAS zum Transport von Teilen der hochentwickelten Jet-Motore verwendet. Da der Ameise-Retrak mit einem Dreifachmast ausgerüstet werden kann, sind Hubhöhen von über 5 m möglich. Daneben werden Fahrersitz-Gabelstapler herkömmlicher Bauart vorgeführt, wie z. B. die Ameise 60 (Bild 77), ein besonders robuster und wendiger Elektro-Vierradstapler in der Tragkraftklasse 1000 und 1250 kg, und die Ameise 57, die in Dreiradbauweise hergestellt wird. Aus der Junior-Reihe werden der Ameise-Junior-Stapler und der Gabelhubwagen Junior zu sehen sein. Diese besonders preiswerten Transportgeräte ermöglichen auch kleinen Betrieben eine wirtschaftliche Lösung ihrer Transportprobleme.

Wie vielgestaltig die Fahrzeuge für die innerbetriebliche Förderung sein können, zeigt der Stand der *Miag GmbH*, Braunschweig. Ausgestellt werden Mobilkräne, Liftmobile (Gabelstapler), Transportfahrzeuge sowie Zug- und Rangiergeräte. Diese Fördergeräte sind teils mit Dieselmotoren, teils mit Elektromotoren in Verbindung mit Akkumulatorenbatterien für den Antrieb ausgestattet. Bemerkenswert ist die Vielzahl der Greif- und Hubgeräte, mit denen die Fahrzeuge für alle Arten von Arbeiten spezialisiert werden können. Als Beispiel zeigt Bild 78 einen



Bild 78. Miag-Hubkran mit einer Tragfähigkeit von 6,5 t.

Kran mit einer Tragfähigkeit von 6,5 t, der sowohl einen Diesel- als auch einen batterie-elektrischen Antrieb erhalten kann. Als weiteres Beispiel für die Anpassungsfähigkeit dieser Geräte und die Vielfalt der Ausführungsmöglichkeiten sei der Einachs-Rangierschlepper erwähnt, der mit seinen großen luftbereiften Rädern auch auf sehr unebenem Gelände, z.B. über Eisenbahnschienen, rollen kann, und mit dem beladene Eisenbahnwaggons bis 120 t Gewicht gezogen und gedrückt werden können.

Batterie-elektrische Clark-Stapler für 0,75 bis 2,5 t Tragkraft stellt die Ruhr Intrans-Hubstapler GmbH, Mülheim/Ruhr, vor. Diese Fördergeräte sind vorwiegend für die Nahrungs- und Genußmittelindustrie sowie zur Verwendung in niedrigen Innenräumen geeignet. Zum wirtschaftlichen Umschlag von gleichartigen Gütern dient eine Reihe von Standard-Anbaugeräten in mechanischer und hydraulischer Ausführung, wie Kranarme, Dorne, Klammern, Schaufeln usw. Über die Vielzahl der Anbaugeräte hinaus ist die Firma bemüht, weitere Transport- und Lagerprobleme zu lösen und auch für die verschiedenen Industriegruppen Sonderentwicklungen zu betreiben.

Die Demag-Zug GmbH, Wetter/Ruhr, führt eine voll-automatisch arbeitende Stapelkrananlage vor, die unter Verwendung der Bauteile des neuen Demag-Hängebahn-Hängekran-Systems und einer modernen Dekadensteuerung errichtet wurde. Besonders in ausgedehnten Lagerräumen bringt eine automatische Lagerbedienungs große Vorteile, da Personal eingespart und der Arbeitsablauf zeitlich und funktionsmäßig festgelegt wird. In einem auf dem Messestand aufgebauten Regallager sucht sich der zur Bedienung verwendete Stapelkran seinen Weg selbst. Nachdem der einzulagernde Behälter vom Stapelkran aufgenommen ist, wird an einem Steuerpult durch Wahlscheibe das gewünschte Regalfach vorgewählt. Jedes Fach trägt eine dreistellige Nummer, die seine Lage nach Regalreihe, Regal und Regalfach genau fixiert (Bild 79). Der Stapelkran sucht das gewählte Fach selbsttätig auf, fährt den Behälter ein, setzt ihn ab, zieht die Lastgabeln zurück und steuert wieder den Ausgangspunkt an. In gleicher Weise werden Behälter entnommen und zum Lagerausgang gebracht. Die Kommandos „Beschicken“ oder „Entnehmen“ werden durch besondere Drucktaster gegeben. Alle Vorgänge laufen ohne Bedienungspersonal selbsttätig ab. Auf einer Leucht-Kontrolltafel kann der Ablauf der automatischen Lagerbedienungs verfolgt werden.

Auf dem Stand der Siemens-Schuckertwerke wird das Modell einer Güterzuglokomotive mit Silizium-Gleichrichtern ausgestellt, von denen Siemens zusammen mit Krupp gegenwärtig 20 Stück für die UdSSR baut. Der zugehörige Silizium-Gleichrichter, von dem jede Lokomotive 6 Stück für die 6 Fahrmotoren von je 1500 kW Leistung enthält, wird im Original gezeigt. Ebenso sind die Schnelltrenner mit ihrem Steuergerät für den Überspannungsschutz der Gleichrichter in Originalausführung zu sehen. Bemerkenswert ist, daß die gesamte elektrische Ausrüstung für eine Außentemperatur bis -50°C ausgelegt ist.

BBC stellt die neuentwickelte elektronische Sicherheits-Fahrschaltung (Sifa) für elektrische Lokomotiven aus, die eine mit mechanischen Mitteln ausgerüstete Sifa ersetzen kann. Eine Sicherheits-Fahrschaltung hat die Aufgabe, die Dienstbereitschaft des Fahrzeugführers zu überwachen. Es wird von ihm verlangt, daß ein Bedienungsschalter, der ein Handtaster oder ein Fußtaster sein kann, gedrückt und in bestimmten Abständen kurz losgelassen wird. Wird der Bedienungsschalter nicht oder zu lange betätigt, dann spricht die Sifa an: Nach etwa 75 m ertönt ein Signal, nach weiteren 75 m wird der Zug durch die Schaltung gebremst (Zwangsbremung). Bei der neuen elektronischen Anlage liefert der auf eine Achsbüchse des Fahrzeuges montierte Geschwindigkeitsgeber einen sinusförmigen Wechselstrom, der zum Betätigen der Sifa verwendet wird. Die Drehzahl des Gebers stimmt mit der des Rades überein, ist also der zurückgelegten Fahrstrecke proportional.

Im Impulsformer wird der Wechselstrom zu Rechteckimpulsen umgeformt, bei deren Differenzierung der positive



Bild 79. Demag-Stapelkran.

Teil auf einen Frequenzteiler gegeben wird, der also eine Ausgangsimpulsfolge mit halber Frequenz liefert. Mehrere solche Frequenzteiler sind hintereinander geschaltet. Sie sind so aufgeteilt, daß nach Zurücklegen der Hälfte des vorgeschriebenen Weges an der vorletzten Stufe ein Impuls ankommt, der das akustische Signal auslöst. Beim Erreichen der letzten Stufe wird die Bremsung eingeleitet.

Die elektronische Sifa hat gegenüber der mechanischen Ausführung die Vorzüge, daß für die Weg- und Zeitmessung verschleißfreie Bauelemente verwendet werden, daß zusätzliche Geräte auf der Achse fortfallen, und daß sie auf ein getrenntes elektropneumatisches Bremsventil wirkt, das den Witterungsverhältnissen wenig ausgesetzt ist. Ferner ist ein getrennter Absperrrahm für Abschaltung der Sifa an gut zugänglicher Stelle vorhanden. Schließlich hat die elektronische Sifa-Anlage ein kleineres Gesamtgewicht.

Neben informationsverarbeitenden Systemen zum Rationalisieren von Verwaltungsvorgängen und elektronischen programmgesteuerten Rechenanlagen stellt die Standard Elektrik Lorenz AG, Stuttgart-Zuffenhausen, Förderanlagen für den innerbetrieblichen Kleintransport her. Drei interessante Anlagen aus diesem Vertriebsgebiet geben dem Besucher einen Einblick, welche Mittel zur Verfügung stehen, um Schriftgut wirtschaftlich zu befördern. Eines der ältesten Verfahren, schriftliche Unterlagen innerhalb eines Gebäudes oder innerhalb eines Grundstücks zu befördern, stellen die Hausrohrpostanlagen dar. Auf dem Messestand wird eine automatische Rohrpostanlage mit einem Fahrrohrdurchmesser von 100 mm in Betrieb gezeigt. Erstmals sind hier Transportbüchsen mit magnetischen Zielkennzeichnung zu sehen. Die Anlage weist eine Sendestelle und zwei Empfangsstationen mit Weichenansteuerung auf. Die magnetische Zielerkennung übernimmt dabei der neu entwickelte Magnetotest in der Zentrale.

Eine andere Form innerbetrieblichen Transportes demonstriert die gleichfalls in Betrieb befindliche Be- und Entladestation eines Akten-Umlaufaufzuges. Diese Anlage zeigt die Möglichkeit rationalen Transportes umfangreicher Unterlagen, wenn z.B. mit einer Sendung eine Vielzahl von Vorgängen von einem Stockwerk zum anderen geschafft werden soll. Für die Beförderung werden besondere Behälter verwendet, die an ihrer Längsseite Schieber für die Zieleinstellung haben und die Sendung am Bestimmungsort automatisch ausschleusen.

Als Beispiel aus dem Gebiet der Postmechanisierung führt SEL auf dem Stand eine Briefaufstellanlage vor. Mit dieser für die Deutsche Bundespost entwickelten Maschine werden 27 400 Briefe je Stunde aus vier verschiedenen Stellungen in die gleiche Lage gebracht und ihre Freimarken mit einer Hochleistungs-Stempelmachine entwertet.

11. Meß- und Prüfgeräte

Auf dem Gebiet der elektrischen Meß- und Prüftechnik zeigt die Firma *Gebr. Ruhstrat*, Göttingen, Spiegelgalvanometer in verschiedenen Ausführungen, mit dazugehörigen Beleuchtungs- und Ablesevorrichtungen sowie Empfindlichkeitsreglern. Als Besonderheit sind das Mehrsystem-Spiegelgalvanometer Rugalwo und das Laufskalen-Galvanometer Rugala erwähnt.

Ausgestellt werden ferner Meßwiderstände in Ausführung als Drehschalter-, Stöpsel- oder Einzel-Meß- und Feinmeßwiderstände, sowie als Hebel- oder Stufenschalter-Dekadenwiderstände, für Meßtoleranzen von 0,5 bis 0,02 %, Meßbrücken als Stöpsel- oder Drehschalter-Feinmeßbrücken in Wheatstone- oder Thomsonschialtung und Aufbauteile für Wheatstone-Meßbrücken. Zu erwähnen sind hier besonders die Universal-Widerstands-Meßbrücke Ruwito in Preßstoffgehäuse in Wheatstone-, Thomson- und Ohmmeterschialtung, zum Messen von Widerständen im Bereich von 10^{-4} bis $5 \cdot 10^7 \Omega$, sowie der technische Kompensator mit allem erforderlichen Zubehör zum verlustlosen und genauen Spannungsmessen. Er ist besonders zum Eichen von Millivoltmetern vorgesehen.

Die *Hartmann & Braun AG*, Frankfurt a. M., zeigt einen Ausschnitt aus ihrem Geräteprogramm der Meß- und Regeltechnik. Die Bausteinbauweise und eine verstärkte Verwendung der Elektronik, insbesondere von Transistoren, gedruckten Schaltungen, kompakten Kleinformgehäusen usw. beherrschen immer offensichtlicher die Entwicklung neuer Geräte und deren Einzelteile. Die beiden vor wenigen Jahren noch fast getrennt dastehenden Meß- und Regelsysteme, das elektrische und das pneumatische, verschmelzen immer mehr zu einem einzigen kombinierten elektro-pneumatischen System. In den Bauprogrammen der angeschlossenen Gesellschaften, der Firmen *Schoppe & Faeser GmbH*, Minden, und *H & B Pneumatik GmbH* Werk Bester, Stuttgart, finden sich Bauelemente, die den Übergang von dem einen zum anderen Meß- und Regelsystem gestatten.

Die Minicomp-Meßtechnik umfaßt echte Kompensationsgeräte der Klasse 0,5. Sie eignen sich für alle elektrischen oder auf elektrischem Wege erfassbaren Meßgrößen. Ohmsche und induktive Regelabgriffe gestatten den Anschluß elektrischer Zweipunkt- und Dreipunktregler.

Bei der Überwachung von Schiffsmaschinen interessiert neben der Drehzahl-Anzeige der Schraubenwellen auch die Anzeige der Drehvorrichtung „voraus“ oder „zurück“. Besonders in Schiffen mit mehreren Maschinen ist eine solche Anlage zum Überwachen der Manöver und des Gleichlaufes der Maschinen zweckmäßig. Ein mit der Schraubenwelle gekuppelter Gleichstromgeber erzeugt eine der Drehzahl proportionale Meßspannung. Zum Anzeigen dient ein Spannungsmessgerät, dessen Nullpunkt in der Mitte liegt. Nach rechts zeigt das Gerät die Umdrehungen bei Voraussfahrt an, nach links bei Zurückfahrt. Von Nachteil war bisher der Gleichstrom-Geber wegen der Störanfälligkeit seines Kollektors. *H & B* hat deshalb ein Meßverfahren mit einem Wechselstrom-Geber entwickelt, der im Stator eine zweiphasige Wicklung enthält. Sie ist mit Kunstharz vergossen und deshalb unempfindlich gegen mechanische und klimatische Einflüsse. Der Rotor ist aus hochkoerzitivem Magnetwerkstoff hergestellt und in abgedichteten Kugellagern wartungsfrei gelagert.

Die Anlage arbeitet nach dem Prinzip der gesteuerten Gleichrichtung. Die beiden um 90° gegeneinander phasenverschobenen Ströme des Gebers werden über eine kapazitive Brücke (im Vorschaltkasten) so gesteuert, daß sie sich nach der Gleichrichtung in dem Doppeldrehspul-Meßwerk addieren. Je nach Drehrichtung eilt der Strom der Phase 2 dem Strom der Phase 1 um 90° vor oder um 90° nach. Dies bewirkt eine Drehung des resultierenden Stromes im Anzeigeinstrument um 180° . Somit wird durch die Phasenlage des Stromes die Drehrichtung des Zeigers bestimmt (voraus oder zurück) und durch die Größe des Stromes die Umdrehungszahl angezeigt.

Kleine Kontaktinstrumente für Schalttafel-einbau werden von der *ELIMA GmbH*, Frankfurt a. M., ausgestellt. Drehspulinstrumente in den Normgehäusen $72 \text{ mm} \times 36 \text{ mm}$ und $96 \text{ mm} \times 48 \text{ mm}$ können bei einem einstellbaren Minimum- oder Maximumwert einen Schaltvorgang auslösen. Die Kontakteinrichtung arbeitet mit Fein-

kontakten, an die der Zeiger anschlägt, nach dem Prinzip der Kontaktdruckverstärkung über eine Transistorschaltung. Ferner wird ein Instrument mit Maximum- und Minimumkontakt gezeigt, bei dem der Zeiger nicht gefangen ist, also auch Überschreitungen des Maximum- und Minimumwertes anzeigt. Dreheisen-Instrumente mit den Normabmessungen $144 \text{ mm} \times 144 \text{ mm}$ können ebenfalls mit Kontakteinrichtungen geliefert werden.

Die Serie der Einbau-Tubusinstrumente wurde durch ein großes Gerät mit den Frontabmessungen $172 \text{ mm} \times 144 \text{ mm}$ ergänzt, so daß nun insgesamt drei Größen dieser besonders für den Geräte- und Apparatebau interessanten Instrumente zur Verfügung stehen. Schließlich wurde ein tragbarer Kleinstschreiber weiterentwickelt. Außer einem Zweifachschreiber können jetzt auch Zusatzgeräte in einem getrennten Gehäuse, das die gleichen Abmessungen wie der Schreiber selbst hat, geliefert werden. Ein Verstärker, mit dessen Hilfe ein schreibendes Röhrenvoltmeter entsteht, dürfte auch von Interesse sein.

Die *Compagnie Générale de Métrologie Metrix*, Annecy (Frankreich), ist mit einer großen Zahl interessanter Meßgeräte nach Hannover gekommen. Unter diesen Instrumenten ist vor allem ein elektronisches Universal-Meßgerät für 42 Meßbereiche zu nennen (Bild 80). Mit ihm kann man Gleichspannungen zwischen 0,3 und 3000 V, Gleichstrom zwischen $100 \mu\text{A}$ und 5 A, Wechselspannungen zwischen 5 und 3000 V, Wechselstrom zwischen 0,5 und 5 A und Widerstände zwischen 1Ω und $2 \text{ M}\Omega$ messen. Zum Messen von Widerständen sind 4 kleine Trocken-

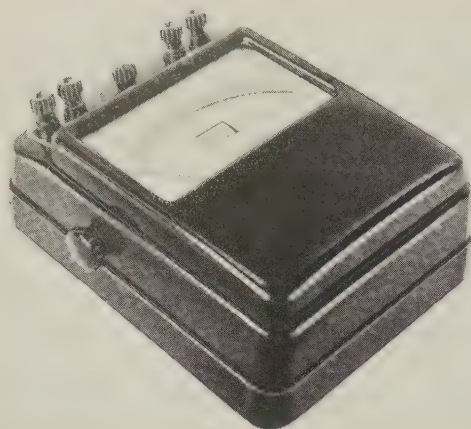


Bild 80. Universal-Meßgerät.

batterien von je 1,5 V eingebaut, von denen allerdings nur 2 für die kleineren Bereiche benötigt werden, ferner kann das Gerät zum Messen von Kapazitäten von 1000 pF bis $10 \mu\text{F}$ verwendet werden. Schließlich kann man mit dem Instrument Dämpfungswerte zwischen 0 bis 16 dB messen.

Aus dem Fertigungsprogramm der tragbaren Betriebsmeßgeräte zeigt die AEG außer den bereits bekannten Universalmessern UM (Strom- und Spannungsmesser für Gleich- und Wechselstrom, Gleichstrom-Vielfachmesser mit einem Innenwiderstand von $100 \text{ k}\Omega$, hochohmiger Universalmesser und hochohmiger Universal-Spannungsmesser) einen neuen Hochfrequenz-Spannungsmesser. Die Meßbereiche mit Tastkopf, die 0,25 bis 20 V umfassen, können durch Spannungsteiler, die auf den Tastkopf aufsteckbar sind, bis auf 100 oder 500 V erweitert werden. Das Instrument hat einen Frequenzbereich von 45 Hz bis 30 MHz bei einem Fehler von $\pm 5\%$.

Ebenfalls im Gehäuse der Universalmesser werden transistorbestückte Vielfachmesser und Galvanometer geliefert. Der Gleichstrom-Vielfachmesser mit Transistorverstärker hat



11.12

Bild 81. Drehspul-Vielbereich-Strom- und Spannungsmesser der Klasse 0,2 für 25 Meßbereiche.

19 Meßbereiche von 60 mV bis 600 V und von 1,5 μ A bis 6 A sowie einen Widerstandsmeßbereich von 10 Ω bis 50 M Ω . Der Eingangswiderstand in den Spannungsbereichen beträgt 1 M Ω /V. Die Genauigkeit entspricht der Klasse 2,5.

Von den großen Präzisions-Instrumenten der Reihe N zeigt die AEG einen Drehspul-Vielbereich-Strom- und Spannungsmesser der Klasse 0,2 für 25 Meßbereiche (Bild 81). Es stehen zwölf Strommeßbereiche zwischen 3 mA und 15 A, 1 Millivoltbereich für 60 mV und zwölf Spannungsmessbereiche zwischen 150 mV und 600 V zur Verfügung.

Das Wechselstrom-Zeiger galvanometer mit Transistorverstärker hat bereits bei 0,5 μ A Vollauschlag, während der Eingangswiderstand etwa 1 k Ω beträgt.

Zur Wechselstrommessung bis 600 A ohne Auftrennen des stromführenden Leiters wird eine Strommeßzange zum Anschluß an einen Universalmesser und eine Strommeßzange zum Anschluß an einen Universalmesser oder Universal-Strom- und Spannungsschreiber gefertigt. Beide Typen enthalten Schutzvorrichtungen, die auch bei offenem Sekundärkreis des eingebauten Wandler die auftretenden Spannungen auf 42 V begrenzen. Eine weitere Ausführung, der Zangenstrommesser, hat ein eingebautes Instrument und erlaubt neben Strommessungen bis 600 A auch Spannungsmessungen bis 600 V über Zuleitungen. Zur Leistungsmessung in Ein- und Dreiphasen-Wechselstromnetzen mit und ohne Nulleiter dient eine Leistungsmeßzange mit Meßbereichen von 7,5 bis 300 kW. Sie ist verwendbar bei Strömen von 15 bis 600 A und Spannungen von 150 bis 650 V. Einfach und schnell läßt sich der Leistungsfaktor in Drehstromnetzen mit Hilfe der Leistungsfaktor-Meßzange bestimmen. Der Meßbereich reicht von 0 ind. über 1 bis 0 kap. Die Messung kann bei Strömen zwischen 15 und 1500 A und Spannungen von 150 bis 600 V ausgeführt werden.

Das Programm der Isolationsmesser mit Kurbelinduktor wurde bereits vor längerer Zeit um ein Gerät mit der Meßspannung 1000 V und einem Meßbereich von 100 M Ω erweitert, das so ausgelegt ist, daß die volle Meßspannung auch noch vorhanden ist, wenn der Prüfling hinsichtlich seines Isolationswertes an der Grenze des Zulässigen liegt.

Ein Zeigerfrequenzmesser mit Drehspulmeßwerk hat wie alle Zeigerfrequenzmesser die Vorteile hoher Klassengenauigkeit und bequemer Ablesbarkeit. Die verschiedenen Anzeigebereiche von 50 \pm 5 Hz bis 50 \pm 0,5 Hz und 60 \pm 5 Hz bis 60 \pm 0,5 Hz gestatten eine gute Anpassung der Geräte an die gestellte Meßaufgabe. Vorteilhaft ist die Verwendung eines Drehspulinstrumentes als Anzeigeinstrument. Damit ist eine definierte Zeigernullstellung gegeben, die unter dem Skalenanfangswert liegt und so den Ausfall der Betriebsspannung erkennen läßt. Die hohe Stabilisierungswirkung der bei diesem Frequenzmesser verwendeten Zenerdiodenschaltung ermöglicht genaue Messungen selbst bei größeren Abweichungen von der Nennspannung und der Bezugskurvenform.

Für die Leistungsmessung bei Mittelfrequenz, z. B. in Anlagen mit Induktionsschmelzöfen, hat die AEG einen eisengeschlossenen Leistungsmesser entwickelt. Als weichmagnetisches Material wird an Stelle von Blech ein Ferrit verwendet. Sein Verlustwinkel ist bis weit über das

Mittelfrequenzgebiet hinaus sehr niedrig und hängt in diesem Frequenzgebiet nur wenig von der Frequenz ab. Das Meßwerk hat außerdem infolge der großen Luftspaltinduktion einen kleinen Fremdfeldeinfluß. Der Mittelfrequenz-Leistungsmesser hat die Klasse 1,5. Seine Nennfrequenzen sind 2000 und 4000 Hz. Der Mittelfrequenz-Leistungsmesser kann für eine Mindestspannung von 100 V und $\cos \varphi \geq 0,7$ ausgelegt werden. Seine normalen Nennströme sind 1 und 5 A. Die Leistungsaufnahme des Spannungspfad beträgt bei 100 V je nach dem verlangten Endwert etwa 3,8 bis 6,5 W. Bei 4000 Hz und Nennstrom ist der Scheinleistungsverbrauch des Strompfades etwa 23 VA.

In Laboratorium, Prüffeld und Werkstatt haben sich die Technischen Dekadenwiderstände, die in Einzeldekaden von $10 \times 0,1$ bis $10 \times 10\,000 \Omega$ hergestellt werden, bewährt. Für alle Widerstandsmessungen mittlerer Genauigkeit an festen und flüssigen Stoffen steht die neue Kleinmeßbrücke Pikkopont zur Verfügung. Der Gesamtmeßbereich von 0,05 bis 50 000 Ω ist in fünf Stufen unterteilt. Kleine und große Widerstände sowie Gleichspannungen werden mit dem Widerstands- und Kompensationsmeßkoffer gemessen, der eine umschaltbare Thomson-Wheatstone-Meßbrücke und einen Kompensator sowie ein Nullgalvanometer und die für die Thomsonschtaltung benötigten Normalwiderstände in einem tragbaren Gehäuse vereinigt. Die Meßbereiche betragen als Thomsonbrücke 10^{-3} bis 11,11 Ω , als Wheatstonebrücke 1 Ω bis 11,11 M Ω und als Kompensator 100 mV bis 1,11 V. Ein Zusatzgerät erlaubt die Erweiterung des Meßbereichs auf 10 mV bis 2,11 V.

Der Elograph der AEG ist ein kleiner Meßoszillograph mit 7 cm Schirmdurchmesser. Das Gerät ist mit einem gleichspannungsgekoppelten Y-Verstärker mit 4 MHz Bandbreite ausgerüstet. Die volle Bandbreite ist bei allen Stellungen des in V/cm geeichten Stufenabschwächers ausnutzbar. Die geeichte triggerbare Zeitablenkung ist auch für besonders langsam verlaufende Vorgänge geeignet. Der ebenfalls als Gleichspannungsverstärker ausgeführte X-Verstärker läßt sich für die Darstellung von Kennlinien benutzen. Die elektronische Stabilisierung sämtlicher Gleichspannungen macht das Meßergebnis von Netzspannungsschwankungen unabhängig. Ferner ist ein Breitband-Oszillograph mit einer neu entwickelten Elektronenstrahlröhre mit 13 cm Schirmdurchmesser zu nennen. Die Bandbreite des gleichspannungsgekoppelten Y-Verstärkers beträgt 20 MHz. Eine eingebaute Laufzeitkette zur Signalverzögerung ermöglicht das vollständige Abbilden der vorderen Flanke bei der Impulsuntersuchung. Schließlich wird ein Elektronenstrahl-Oszillograph mit großer Eingangsempfindlichkeit (Ablenkfaktor 0,2 mV/cm) ausgestellt. Er ist mit zwei gleichen Verstärkern ausgerüstet und hat einen triggerbaren Zeitablenkgenerator mit hervorragender Linearität. Die gleichspannungsgekoppelten Differenzverstärker für X- und Y-Ablenkung zeichnen sich durch geringe Drift und sehr kleinen Meßfehler aus. Mit Hilfe der elektronischen Stabilisierung aller Betriebsgleichspannungen und der Heizspannungsstabilisierung mit Transistoren bleiben Netzspannungsschwankungen von $\pm 10\%$ ohne Einfluß auf das Meßergebnis. Eine einschaltbare Auslösesperre ermöglicht einwandfreie Auslösung eines Zeitlinienablaufes auch beim Eintreffen mehrerer Triggerimpulse. Das Gerät ist besonders geeignet für die Darstellung mechanischer Größen mit Hilfe von Meßwertumformern, z. B. Dehnungsmeßstreifen, sowie für alle Untersuchungen, bei denen nur kleine Spannungen zur Verfügung stehen.

Es gibt eine Vielzahl von Meßgrößen, die sich nicht oder nur schwer unmittelbar messen lassen, für die jedoch eine elektrische Spannung oder ein elektrischer Strom eine gut reproduzierbare Ersatzgröße darstellen. Die neuzeitliche elektrische Meßtechnik und die Fortschritte auf dem Gebiete der Elektronik gestatten es, fast jede physikalische Größe in eine elektrische Größe umzuformen. Hiervon wird beispielsweise bei der Analyse von Rauchgasen, bei der Staubgehaltmessung von Abgasen, bei der Messung der Wärmemenge, der Konsistenz, der Drehzahl usw. Gebrauch gemacht. Auch die Verbundnetze der weit verzweigten Versorgungsunternehmen für Gas, Wasser und Heizenergie eröffnen der elektrischen Meß- und Übertragungstechnik ein weites Aufgabengebiet. Die Anlagen der chemischen und der Erdölverarbeitenden Industrie dehnen sich von Jahr zu Jahr immer mehr aus, so daß hier gleichfalls ein steigendes Interesse an einer elektrischen Fernmessung festzustellen ist.

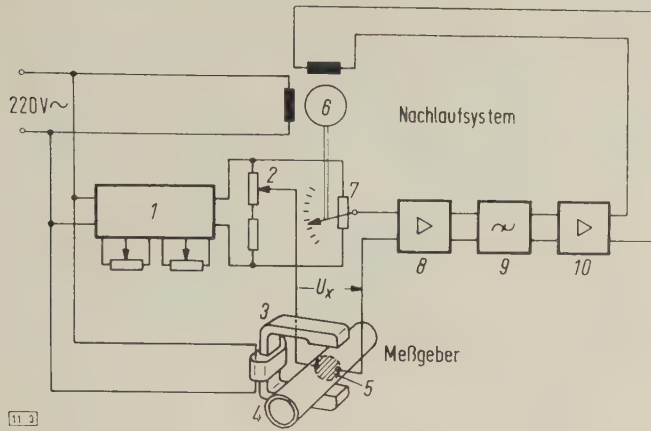


Bild 82. Grundschaubild des elektrischen Durchflußmessers.

- | | |
|-------------------------|--------------------|
| 1 Netzteil | 6 Nullmotor |
| 2 Nullpunkt-Einstellung | 7 Meßpotentiometer |
| 3 Erregermagnet | 8 Nullverstärker |
| 4 Rohrleitung | 9 Filter |
| 5 Meßquerschnitt | 10 Servoverstärker |

Zu dem umfangreichen elektrischen Geräte-Programm der J. C. Eckardt AG, Stuttgart-Bad Cannstatt, zählen elektrische Anzeiger, Schreiber, Zähler und Verstärker, sowie Ferngeber und Impulskontakte. Außer dem elektrischen Zweipunktregler „Transikon“, der mit Transistoren bestückt ist, wird auch ein elektrischer PID-Einheitsregler zum Anschluß an elektrische Wandler oder an Widerstandsthermometer geführt.

Für die Durchflußmessung steht ein magnetischer Durchflußmesser zur Verfügung, dessen Schema das Bild 82 zeigt. Dem Meßprinzip liegt das Induktionsgesetz von Faraday zugrunde, nach dem bei der Bewegung eines elektrischen Leiters, im vorliegenden Fall des Meßstoffes, in einem Magnetfeld eine elektromotorische Kraft erzeugt wird. Die gesamte Durchflußmeßanlage besteht aus einem Meßgeber und nachgeschalteten Nachlaufsystem mit Anzeige.

Die Frießeke & Hoepfner GmbH, Erlangen-Bruck, hat das Programm ihrer Meß- und Regelanlagen wiederum um mehrere Gerätetypen erweitert. Die Flächengewichts- und Dicken-Meßanlagen wurden für weitere Anwendungsgebiete weiterentwickelt. Bei ihnen wird ein automatischer Strahlhalter verwendet, der die Strahlung über Fernbedienung nur zum Messen freigibt. Die große Anzeige-Empfindlichkeit der Anlage wird innerhalb der Verwendungsdauer des Strahlers unverändert beibehalten. Durch eine gasgefüllte Meßkammer mit Schwingkondensator-Verstärker ist die Verwendung von Strahlern geringster Aktivität möglich und größte Nullpunktstabilität gewährleistet.

Die Dicken-Meßanlage FH 46 dient zum kontinuierlichen oder diskontinuierlichen Messen von warmgewalzten Grobblechen mit Anzeige des Istwertes und zusätzlicher Großanzeige. Für schnellaufende Walzgerüste (bis 0,63 mm Fe oder 2 mm Al) hat die neue Schwersonde einen Preßluftantrieb und ist durch ihre besonders stabile Konstruktion den rauen Betriebsbedingungen an Walzgerüsten gewachsen. Zum Messen von Blechen aller Werkstoffe auch über 0,6 mm ist die Dicken-Meßanlage vorwiegend mit 2 Strahlern und 2 Meßbereichen ausgerüstet zum Erfassen der in der Praxis vorkommenden Dickenbereiche. Die Strahler werden selbsttätig beim Einschalten des Gerätes oder beim Umschalten der Meßbereiche geöffnet und gewechselt.

Ferner wird die Dickenmeßanlage mit Anzeige der Dickenabweichung in μm für Werkstoffe mit verschiedenen spezifischen Gewichten verwendet. Sie wird mit zusätzlichem Korrektur-Potentiometer und einer Skala zum Einstellen des spezifischen Gewichtes ausgerüstet. Als Flächengewichts- und Dickenmeßanlage erhält sie einen Sondenbügel aus Aluminiumguß und Rollschiene.

Die Dichte-Meßanlage FH 46 dient zum kontinuierlichen Messen des spezifischen Gewichtes von Flüssigkeiten in Rohrleitungen ohne Unterbrechung der Leitung. Die größte Anzeige-Empfindlichkeit liegt bei $0,1 \text{ mg/cm}^3$. Das Profilmessgerät FH 46 für Laboratoriums-Untersuchungen des

Profiles flächiger Bahnen ist jetzt auch für die Summenmessung von mehreren der Bahn entnommenen Streifen lieferbar. Hierfür enthält dieses Gerät einen zusätzlichen Schalter zum Einstellen der Anzahl der Streifen. Die Abweichung wird immer in g/m^2 , bezogen auf einen Streifen, angezeigt. Schließlich ist der Meßwertspeicher für Differenz-Meßanlagen FH 46 zu erwähnen, bei dem die Meßstellen weit auseinander liegen.

Die zunehmende Nachfrage nach Kompensations-schreibern auch in Europa veranlaßte die Firma W. H. Joens & Co GmbH, Düsseldorf, ihr Lieferprogramm um ein solches Gerät zu erweitern. Der Kompensations-Linienschreiber in Normgehäuse $144 \text{ mm} \times 144 \text{ mm}$ hat eine Schreibbreite von 100 mm. Das nach dem Potentiometerverfahren arbeitende Gerät ist volltransistorisiert. Zum Erzielen höchster Betriebssicherheit enthält es keine Elektrolytkondensatoren. Als Hilfsstromquelle dient eine netzgespeiste, temperaturkompensierte Halbleiter-Konstantspannungsquelle. Für Gleichstrommessung beträgt der kleinste Meßbereich 5 mV bzw. $10 \mu\text{A}$, für Temperaturmessung mit Widerstandsthermometern Pt 100 ist der kleinste Bereichumfang 20°C . Bei einer Ansprechempfindlichkeit von $0,1\%$ der Skalenlänge ist der Fehler $\pm 0,5\%$. Die Einstellgeschwindigkeit beträgt 1 s über die ganze Skala.

Trotz der kleinen Gehäuseabmessungen können alle wünschenswerten Zusatzausrüstungen eingebaut werden. Die Standardausführung enthält bereits folgende Ausrüstung: Wechselgetriebe für 8 Schreibstreifen-Vorschübe zwischen 10 und 1200 mm/h, Spannungswähler für 6 Netzspannungen zwischen 24 und 250 V und Minimal- und Maximal-Signalkontakt für beliebig wählbare Ansprechwerte. Auf Wunsch kann ein elektrischer Zweipunktregler eingebaut werden. Dank der konsequenten Befolgung des Baukastenprinzips ist eine einfache Anpassung des Gerätes an das jeweilige Meßproblem durch Auswechseln von Steckeinheiten für die Eingangsschaltung und den Verstärker möglich. Zum Schutz gegen Umgebungseinflüsse sind diese Steckeinheiten mit Kunstharz vergossen.

Auf dem Stand der W. H. Joens & Co GmbH wird ferner die Weiterentwicklung des Elnik-Kompensationsverstärkers gezeigt. Ein am Kompensationsgalvanometer befestigtes Steuerrädchen beeinflusst die Ankopplung zwischen einem Transistor-Oszillator und einem nachfolgenden Transistor-Verstärker (Bild 83). Das Gerät ist nach dem Baukastenprinzip aufgebaut. Oszillator und Verstärker bilden eine Baugruppe auf einer besonderen Leiterplatte mit gedruckter Schaltung. Mit dieser lassen sich die weiteren Baugruppen Netzteil und Kompensationskreis leicht kombinieren. Das Kompensations-Galvanometer und die 3 Kompensationswiderstände sind durch Steckverbindungen austauschbar. Ferner kann der gesamte Verstärker aus dem Gehäuse herausgezogen werden, ohne daß die Anschlußleitungen gelöst werden müssen.

Der Verstärker wird entweder in ein getrenntes Gußgehäuse oder in Punkt-Linienschreiber eingebaut. Im letztgenannten Fall kann im Schreiber ein Einstellknopf zum Einstellen der Dämpfung vorgesehen werden, so daß der Mittelwert der Meßgröße angezeigt werden kann. Bei stark schwankenden Eingangsgrößen ist eine Mittelwertbildung

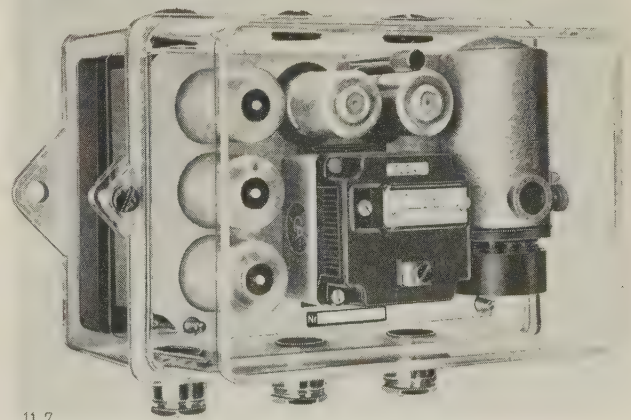


Bild 83. Transistor-Verstärker.

auch durch eine Kondensator-Gegenkopplung erzielbar. Mit dem Gerät lassen sich Spannung und Strom praktisch leistungslos messen. Der Galvanometer-Reststrom bewegt sich zwischen 10^{-7} und 10^{-8} A. Bei der Entwicklung wurde besonderer Wert auf eine schnelle Meßwertübertragung gelegt. So ist es beispielsweise möglich, bei einem Meßbereich von 0 bis 50 mV und einem Ausgangsstrom von 0 bis 50 mA Vorgänge mit einer Frequenz von 7 Hz ohne merkliche Dämpfung zu übertragen.

Aus ihrem umfangreichen Programm von Meßgeräten und Reglern für elektrische und nichtelektrische Größen zeigt die *Siemens & Halske AG* nur einen Ausschnitt, z. B. das Schreiberprogramm, das eine große Zahl unterschiedlicher Schreiberarten bei nur wenigen Gehäuseformen umfaßt (Bild 84). Die Schreiber lassen sich mit den verschiedensten elektrischen und pneumatischen Meßwerken ausstatten, wobei jedoch der Registrierteil bei allen Geräten ähnlich aufgebaut ist. Dadurch sind Bedienung und Wartung wesentlich vereinfacht. Weiterhin werden die neuesten Fortschritte der Fernmeßtechnik gezeigt, nämlich die Bausteine von Anlagen nach dem Puls-Kode-System, das zahlreiche Meßwerte in schneller Folge über nur 2 Doppelladern zu übertragen vermag. Die einzelnen Meßwerte werden in zyklischer Reihenfolge durch eine Hauptuhr abgefragt, jedoch ist auch dafür gesorgt, daß irgendwelche vom normalen Zustand abweichende Werte bevorzugt zur Zentrale gelangen.

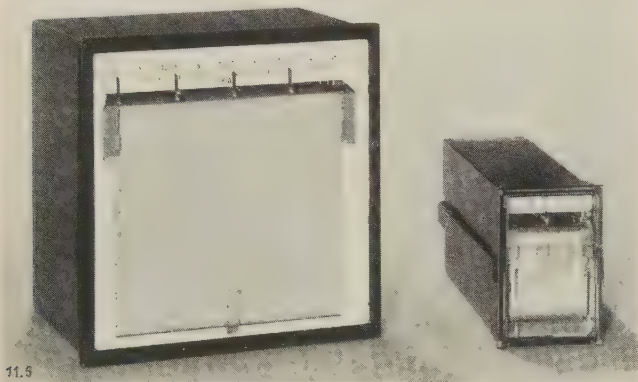


Bild 84. Der größte und der kleinste Schreiber von S & H.

Die Firma *Fritz Hellige & Co GmbH*, Fabrik wissenschaftlicher Apparate, Freiburg i. Br., befaßt sich seit Jahren mit der Entwicklung und dem Bau von sogenannten *Direktschrift-Schnellschreibern*. Diese Geräte der Typenreihe *Helcoscriptor* sind aus der Forderung von Wissenschaft und Industrie nach Protokollierung schnellverlaufender Meßgrößen entstanden, wie sie insbesondere im Zusammenhang mit der elektrischen Messung mechanischer Größen auftreten. Bei den neuen Modellen wurde die Baugruppenweise angewendet. Dadurch bieten sie größere Variationsmöglichkeiten. Insbesondere ein Zweifachschreiber mit 100 mm breitem Registrierpapier (Bild 85) und der Vierfachschreiber mit 120 mm oder 180 mm breitem Registrierpapier können entsprechend den Benutzerwünschen mit Vorverstärkern verschiedener Empfindlichkeit bestückt werden.

Folgende technische Eigenschaften dieser Geräte sind erwähnenswert: Neben dem bislang verwendeten Verstärker mit einer Gleichspannungs-Eingangsempfindlichkeit von 10 mm/V stehen Verstärker mit einer Wechselspannungs-Eingangsempfindlichkeit von 10 mm/mV oder 10 mm/25 mV zur Verfügung, wobei der letztgenannte Verstärker oft den unmittelbaren Anschluß von Gebern und Wandlern ermöglicht. Der robuste mechanische und elektrische Aufbau des Schreibwerkes und der Verstärker gewährleisten eine hohe Nulllinienkonstanz, einen waagerechten Frequenzverlauf von 0 bis 100 Hz sowie weitgehende Verzerrungsfreiheit. Neben dem thermosensitiven Schreibverfahren, bei dem ein beheizter Schreibzeiger auf einem präparierten Registrierpapier zeichnet, können die Geräte wahlweise auch für Pigmentschrift ausgerüstet werden. Dieses Verfahren ist besonders zum Aufzeichnen hoher Frequenzen großer Am-

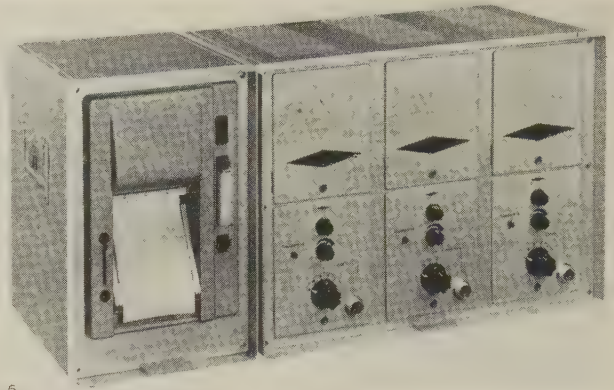


Bild 85. Helcoscriptor He-85/3.

plituden und hoher Papiervorschub-Geschwindigkeiten geeignet.

Das Prüfgerät *PrS 220* der *Müller & Weigert oHG*, Nürnberg, dient zum Prüfen der Schutzmaßnahmen nach VDE 0100/11.58 in Wechselstromnetzen 220 V und Drehstromnetzen 380/220 V (Bild 86). Mit ihm kann man den Schleifen- und Erdungswiderstand messen, Fehlerspannungs- und Fehlerstrom-Schutzschalter prüfen, den Isolationszustand und Standortwiderstand feststellen sowie Spannung messen. Das Gerät ist einfach zu bedienen, denn ein eingebautes Drucktastensystem erlaubt, das Gerät durch Drücken einer Taste für jeden gewünschten Meßvorgang einzustellen. Die größte Prüfstromstärke ist 10 A, alle Meßwerte werden auf einem Instrument unmittelbar abgelesen. Dank seines geringen Gewichtes von nur 4 kg und den Abmessungen von rd. 350 mm × 220 mm × 110 mm ist das Gerät leicht tragbar. Eine eingebaute Batterie ermöglicht es, das Gerät auch als Durchgangsprüfer zu verwenden. Die Prüfspannung wird einer gasdichten Zelle mit 3 V entnommen, die mit einem eingebauten Gleichrichter nachgeladen werden kann. Der Durchgang wird über eine Prüftaste mit einer Glühlampe angezeigt.

Ein weiteres bemerkenswertes Meßgerät auf diesem Stand ist das Transistor-Prüfgerät Typ *Tra*. Es dient zum Messen von pnp- und npn-Transistoren aller Typen bis 1 W Kollektorverlustleistung in Emitterschaltung. Die Stromverstärkung kann man innerhalb zweier Meßbereiche 5 bis 50 und 25 bis 200 unmittelbar ablesen, bei einem einstellbaren Kollektorstrom von 5 mA und einem Kollektorreststrom von 0 bis 1 mA oder 0 bis 5 mA. Das stets betriebsbereite Gerät wird von zwei eingebauten Schwerhörigenbatterien 1,5 V gespeist und ist daher unabhängig vom Netz. Es hat die Möglichkeit sowohl für fabrikneue als auch ausgetriebene Transistoren durch betriebssichere Sub-Miniaturfassungen. Für Serienmessungen wird zusätzlich ein Adapter geliefert.

Schließlich sind hier die photoelektrischen Kontaktinstrumente mit Istwertanzeige für Zwei- und Dreipunktregelung zu erwähnen. Diese Kontaktinstrumente arbeiten mit photoelektrischer Steuerung und sind so gebaut, daß die Anzeige des Instrumentes, auch ober- und unterhalb



Bild 86. Prüfgerät Pr S 220.

der Schaltkontakte, nicht behindert wird. Die Kontaktinstrumente werden für Zwei- und Dreipunktregelungen geliefert, so daß neben „Aus-Ein“-Steuerungen auch „Stern-Dreieck“- und Mittelwert-Steuerungen ausgeführt werden können. Die getrennten Verstärkerenteile enthalten Kleinschütze mit 10 A ohmscher Schaltleistung bei 220 V. Geliefert werden diese Kontaktinstrumente mit Dreheisen-, Drehspul- und Kreuzspul-Meßwerk in Gehäusen nach DIN 43 700.

Der von Siemens & Halske ausgestellte Betriebsgüte-Meßplatz ermittelt den Gütezustand von Wählanlagen und Verbindungswegen vom Standpunkt des Teilnehmers aus. Der Meßplatz stellt selbsttätig Probeverbindungen her, verfolgt den Verbindungsaufbau, registriert auftretende Störungen und Hemmungen und hält, falls erwünscht, die Verbindung bis zum Beseitigen des Fehlers. Die Ergebnisse dienen der Statistik und geben Hinweise für die Verwendung weiterer Prüf- und Verkehrsmeßgeräte. Die Einrichtung besteht aus mehreren Meßkoffern, von denen das Bild 87 auf der rechten Seite die Programmablaufsteuerung mit Meß- und Prüfeinrichtungen und links einen Nummerngeber für die automatische Wahl von 24 zehnstelligen Rufnummern zeigt.

Bei der Untersuchung von nichtlinearen Verzerrungen an frequenzmodulierten Richtfunkstrecken sind Rauschmessungen unerlässlich; z. B. verursachen Frequenzmodulatoren

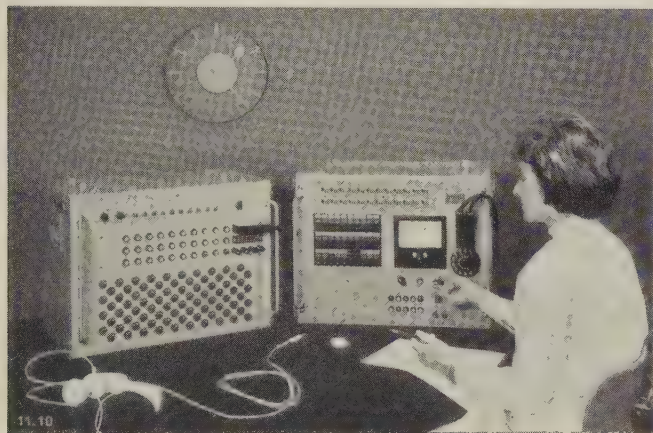


Bild 87. Betriebsgüte-Meßplatz.

und -demulatoren, die nicht im richtigen Arbeitspunkt arbeiten, ein erhöhtes Nebensprechen zwischen den Kanälen. Bei solchen Messungen wird anstatt einer in der Frequenz sich stetig ändernden Sinusspannung (Wobbelverfahren) ein Frequenzgemisch verwendet, in dem alle Frequenzen des jeweiligen Bandes gleichzeitig und mit gleicher Amplitude vorkommen (weißes Rauschen). Man steuert dabei den Modulator mit einem weißen Rauschband aus, dessen Breite der zu übertragenden Kanalzahl entspricht und in dem einzelne Streifen in Sprachkanalbreite ausgespart sind.

Auf der Messe zeigt die Siemens & Halske AG ferner einen Rauschkliir-Meßplatz für Vielkanal-Richtfunksysteme für den Frequenzbereich 6 kHz bis 12 MHz. Dieses Gerät ist im Hinblick auf die Frequenzband-Erweiterung auf koaxialen Kabeln bis 12 MHz und die dadurch ermöglichte stärkere Bündelung bis 2700 Fernsprechanäle besonders beachtenswert. Der konstruktive Aufbau des Meßplatzes erlaubt durch auswechselbare Filtersätze eine Anpassung an jedes System. Geräuschleistung und Geräuschabstand sind unmittelbar in pW oder dB ablesbar. Die Meßkanäle werden am Empfänger durch Einknopfbedienung gewählt.

Die schnelle und genaue Überprüfung der Nachrichten-Übertragungswege und -einrichtungen ist, je höher die Bündelung getrieben wird, immer wichtiger geworden. Hierzu dient in erster Linie das Wobbel-Meßverfahren. Aus ihren zahlreichen Wobbel-Meßeinrichtungen zeigt die Abteilung für Nachrichten-Meßgeräte der Siemens & Halske AG auf der diesjährigen Hannover-Messe einen neuen TF-Wobbel-Meßplatz 17 MHz für die Pegel-, Dämpfungs- und Reflexionsfaktor-Messungen an allen Trägerfrequenzsystemen hoher Bündelung einschließlich der modernen 12-MHz-Systeme zum Übertragen von 2700 Fernsprechanälen sowie aller Richtfunksysteme (Bild 88). Das Gerät hat Quarzrastung in Frequenzabständen von 100 kHz, wobei auch im Wobbelbetrieb die hohe Quarzgenauigkeit ausgenutzt wird,

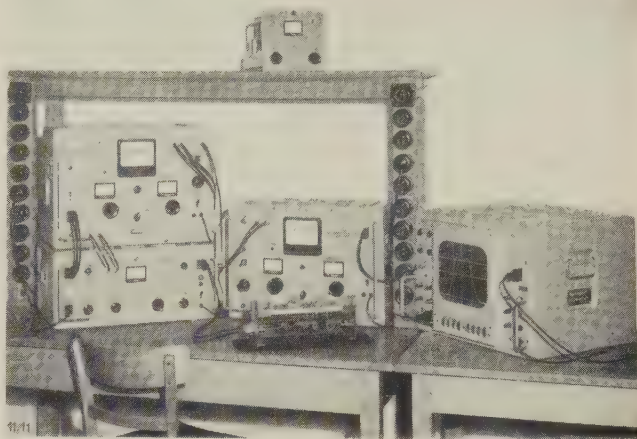


Bild 88. Siemens-TF-Wobbel-Meßplatz, bestehend aus Pegelsender mit Wobbelzusatz, selektivem Pegelmessgerät und Pegel-Bildgerät.

und Abstimmautomatik. Neu ist der elektronische Wobbelzusatz mit kontinuierlich einstellbarer Mittenfrequenz und einstellbarem Hub sowie als Anzeigegerät ein Pegel-Bildempfänger großer Bildfläche mit elektronisch erzeugtem Frequenz- und Amplituden-Koordinatennetz.

Die Firma Schomandl KG, München, hat eine neuartige Gerätekombination auf den Markt gebracht, die zum Registrieren von Klystron-Oszillatoren für Zwecke der Überwachung und Güteprüfung verwendet werden kann. Die Meßanlage ermöglicht eine Frequenzregistrierung und kann an alle Genauigkeitsforderungen angepaßt werden. Der Frequenzdifferenzschreiber des Typs NFR 2 erlaubt das Registrieren der Frequenz mit einer größten Schreibbreite (Skalenvollausschlag) von 7 ± 10 Hz bis ± 40 kHz. Der Frequenzdifferenzschreiber des Typs NFR 3 hat eine Schreibbreite von ± 1 MHz Skalenvollausschlag und springt jeweils nach Erreichen des \pm Vollausschlages um 2 MHz um, so daß insgesamt eine Schreibbreite von ± 11 MHz zur Verfügung steht. Die Ablesetoleranz beträgt bei diesem Gerät rd. 50 kHz. Der Schreiber enthält ein Zusatzmeßwerk, um einen weiteren Parameter registrieren zu können. Der Frequenzbereich, der mit dieser Meßanlage überstrichen werden kann, beträgt 300 MHz bis 12 600 MHz. Eine Erweiterung bis 30 000 MHz ist möglich, wenn besondere Mischköpfe verwendet werden.

Ein besonders interessantes Gerät ist der Synkriminator. Bild 89 zeigt die Zusammenschaltung einer Klystron-Synchronisieranlage mit einem zu synchronisierenden K-Band-Klystron. Der Synkriminator ist das oberste Gerät im Gestell. Er wird zum quarzgenauen Synchronisieren von Klystron- oder Carcinotron-Oszillatoren mit der kontinuierlich einstellbaren Normalfrequenz aus der Mikrowellenfrequenzdekade verwendet. Damit besteht die Möglichkeit, im Frequenzbereich bis 30 000 MHz quarzgenaue Frequenzen zu erzeugen. Die Anlage ist eine leistungsfähige und konstante Frequenzquelle für Untersuchungen an Mikrowellen-Bauteilen, Oszillatoren usw. Ein weiteres wichtiges An-

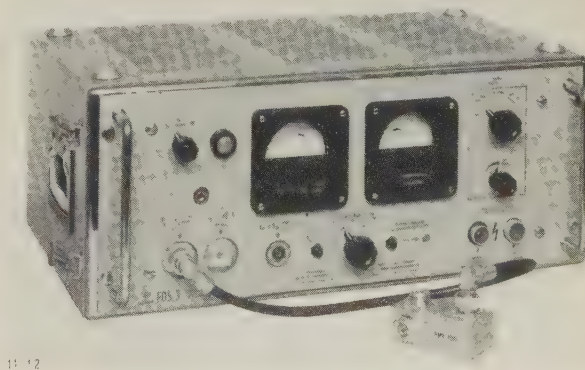


Bild 89. Synkriminator der Schomandl KG.

wendungsgebiet ist die Mikrowellen-Spektroskopie in der physikalischen Forschung, wo es darauf ankommt, sehr genaue und konstante Frequenzen im Mikrowellenbereich zu erzeugen.

Ein Gerät, das sich für Messungen und Beobachtungen im Mikrowellengebiet immer stärker durchsetzt, ist der Frequenz-Analysator. Geräte dieser Art ermöglichen eine schnelle und genaue Beurteilung von Signalen, Modulationsformen und Frequenzstabilitäten von Oszillatoren im Mikrowellenbereich. Der Frequenz-Analysator hat eine größte Frequenzbreite von ± 20 MHz, die kontinuierlich bis zu ± 100 kHz gedehnt werden kann. Das eingebaute Filter ist von 25 kHz auf 4 kHz umschaltbar und die Eingangsempfindlichkeit ist sehr hoch. Das Gerät enthält einen 10-MHz-Quarzoszillator, der zum Bilden von Signalmarken verwendet wird. Für Messungen im Mikrowellenbereich ist es ein unentbehrliches Zusatzgerät für die Mikrowellen-Frequenzdekade und erleichtert wesentlich alle Messungen.

Schließlich ist der Spektrums-Generator der Schomandl KG ein kleines, aber leistungsfähiges Gerät für alle Zwecke der genauen Frequenzzeichnung und Eichungskontrolle. Es enthält einen 500-kHz-Quarz, dessen Frequenz in 3 Teilern auf 100 kHz, 50 kHz und 10 kHz geteilt wird. Wahlweise kann eine dieser Frequenzen zum Erzeugen eines Spektrums verwendet werden, das bei tieferen Frequenzen bis über 30 MHz und bei höheren bis über 300 MHz reicht. Dieses Spektrum kann entnommen und z. B. für Empfänger-Eichung verwendet werden. Zusätzlich enthält das Gerät einen Eingang, um eine bekannte Frequenz mit der nächstliegenden Spektrumsfrequenz zur Schwebung zu bringen. Die Differenz kann über Kopfhörer abgenommen werden. Zum Eichen von Meßsendern und anderen Frequenz-Generatoren ist dieses Gerät daher gut geeignet.

Das Erkennen einer Spannungsanzeige bei Hochspannungsprüfern mit Glimmröhre ist in sehr hellen Räumen oft schwer. Deswegen hat die Firma Gerd Schillings, Landshut/Bayern, einen Hochspannungsprüfer entwickelt, der beim Anlegen an einen unter Spannung stehenden Leiter einen lauten Summton von sich gibt. Gemäß den Verwendungsbestimmungen für Spannungssucher für 3 kV und darüber VDE 0427/... 56 müssen Hochspannungsprüfer vor und nach Gebrauch auf Anzeigebereitschaft geprüft werden. Bei dem Hochspannungssucher „Summer“ ist dies ohne Fremdspannung oder Zusatzgerät möglich. Die Bedienung eines kleinen, am Gerät angebrachten Tasters ermöglicht es, das Gerät jederzeit auf seine Funktionsfähigkeit zu prüfen. Das Gerät ist für Spannungen ab 6 kV aufwärts verwendbar. Der Prüfkopf ist aus stoß- und schlagfestem Werkstoff hergestellt und zusätzlich durch eine Gummihäube geschützt. Die Isolierrohre sind mit Handschutzscheibe und unhygroskopischem Handgriff versehen. Die Gestängelängen entsprechen den VDE-Bestimmungen.

Zum Registrieren, Speichern, Anzeigen, Vervielfältigen und für die lineare Umwandlung aller meßbaren physikalischen und elektrischen Größen eignet sich besonders der Nachlauf-Steuersatz der Keller Spezialtechnik GmbH, Lagenbeck i. W. Er besteht aus einem Nachlauf-Potentiometer mit einem Kompensationsverstärker. Die Betriebsspannung ist 220 V, 50 Hz. Ein zusätzlicher 400-Hz-Generator ermög-

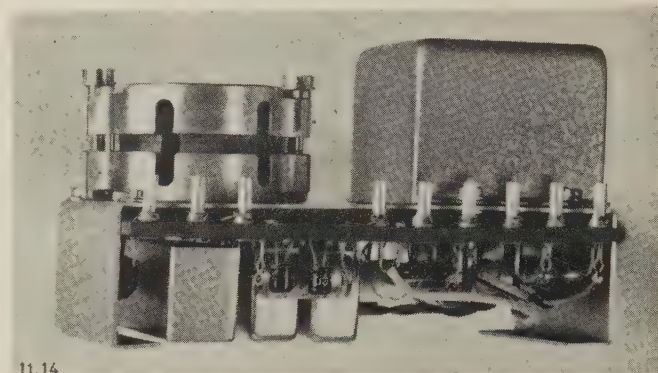


Bild 91. Transistor-Meßzerhacker.

licht auch das Erfassen besonders schnell ablaufender Vorgänge. Dies ist erwünscht, wenn der Nachlauf-Steuersatz (Bild 90) als Antrieb für eine Großanzeige benutzt wird, wodurch eine Nachlaufzeit über 330° von 0,3 s erreicht wird. Der Nachlauf-Fehler beträgt hierbei nur $\pm 0,2\%$. Großanzeigergeräte können bis $1\text{ m} \times 1\text{ m}$ ausgeführt werden. Bei vorhandenen Gleichspannungs-Meßgrößen wird zum Betrieb des Kompensationsverstärkers ein Transistor-Meßzerhacker vorgeschaltet.

Die Transistor-Meßzerhacker (Bild 91) werden zusammen mit elektronischen Regelgeräten oder Kompensationsverstärkern verwendet, wenn am Eingang eine Gleichspannung zur Verfügung steht (gleichstrom-gespeiste Brücke, Thermoelemente usw.). Als Zerhackerfrequenz sind 50 und 400 Hz gewählt. Zerhacker mit 400 Hz sollten immer dann verwendet werden, wenn lange Meßleitungen parallel zu Starkstromleitungen verlegt werden müssen. Die dabei auftretenden Störspannungen werden durch eingebaute Resonanzkreise ausgesiebt. Alle Meßzerhacker mit höherer Eingangsempfindlichkeit werden mit einem oder zwei Transistor-Einheitsverstärkern ausgerüstet, damit die Ausgangsspannung bei allen Ausführungen 1 mV beträgt.

Für Bahnfahrzeuge hat BBC eine elektronische Temperaturmeß- und Überwachungs-Einrichtung geschaffen. Als Temperatur-Meßglied dient ein Heißleiter und für die Auswertung und das Schalten eine Transistorschaltung. Durch die Verwendung elektronischer Bauelemente kann die Einrichtung sehr schnelle Temperatur-Änderungen sicher erfassen. Der Heißleiter, der im Temperaturfühler druck-, öl- und wärmefest gefaßt ist, kann z. B. auf Diesellokomotiven für die Überwachung des Getriebeöls, Schmieröls und Kühlwassers verwendet werden. Auswerter, Schaltteil und Netzgerät sind zu einer Einheit zusammengefaßt, die sowohl für Montage in Schalttafeln als auch in Etagen der BBC-Elektronik eingebaut werden kann. Das Gerät gehört zu einer Baureihe auch von anderen Überwachungseinrichtungen für Strom-, Spannungs- und Geschwindigkeitsüberwachung usw. auf Bahnfahrzeugen. Den Bedingungen auf Bahnfahrzeugen entsprechend, kann die Speise-Gleichspannung zwischen 18 und 28 V oder 90 und 140 V schwanken.

Ein interessantes Beispiel für die Sonderaufgaben, die mit den Meß- und Regelgeräten der Askania-Werke, Berlin-Mariendorf, gelöst werden können, ist die Modellregelstrecke für „Durchfluß-Gleichlauf“. Sie führt die Anwendung von elektronischen Stromwaagen mit eingepprägtem Gleichstrom als Durchflußtransmitter für Sonderzwecke vor, wobei insbesondere der geringe Aufwand, den die neue Schaltung erfordert, sinnfällig wird. Die Anlage zeigt die Überlegenheit des eingepprägten Gleichstroms als Mittel für die Fernübertragung von Meßwerten in elektrischen Regelanlagen. Sollen beispielsweise drei Speisepumpen das Speisewassernetz eines Kraftwerkes versorgen, so hat die Anlage die Aufgabe, die Antriebsleistungen der Pumpen so zu regeln, daß der Druck im Netz unabhängig von der Belastung konstant gehalten wird. Als zusätzliche Aufgabe wird von der Regelanlage die Gleichhaltung oder Verhältnissgleichhaltung der drei Pumpendurchflüsse gefordert. Die Durchflüsse der einzelnen Pumpen und der Netzdruck wer-

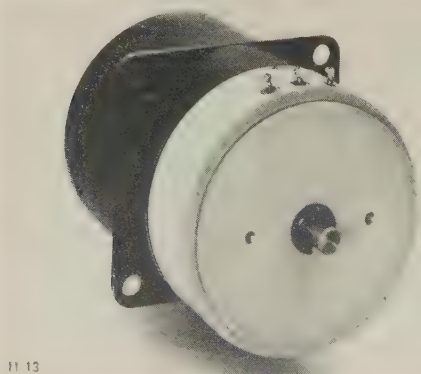
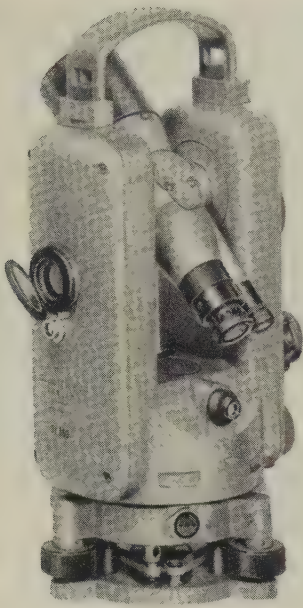


Bild 90. Nachlauf-Steuersatz.



11.24

Bild 92. Tachymeter-Theodolit.

den mit Hilfe von Stromwaagen gemessen, deren Ausgangsströme über Magnetverstärker auf die Ferraris-Stellmotoren einwirken, die mit den Antriebsmaschinen der Pumpen und ihren Leistungsverstellvorrichtungen zusammenarbeiten. Eine derartige Anlage ist keineswegs auf drei Eingangsmesswerte beschränkt, sie läßt sich vielmehr für beliebig viele ausbauen.

Die Conti Elektro Askania-Werke zeigen ferner ein umfangreiches Programm an Vermessungsinstrumenten, das einerseits von Tachymeter-Theodoliten (Bild 92) bis zu Präzisions-Theodoliten reicht, andererseits Ingenieur-Nivelliere umfaßt. Um das Arbeiten mit Ingenieur-Nivellieren älterer Bauart zu rationalisieren, wurde ein Vorsatzgerät mit automatischer Horizontierung der Ziellinie geschaffen.

Eine digitale Längenmessung führt die AEG an einem Förderbandmodell mit Hilfe eines volltransistorisierten Zählgerätes vor. Die Antriebsrolle des Förderbandes ist mit einem Impulsgeber versehen, der je Millimeter Förderweg einen Impuls abgibt. Die Impulse werden in dem Zählgerät, das mit doppelter Vorwahl ausgestattet ist gezählt. Die gezählten Impulse geben unter der Voraussetzung einer schlupffreien Mitnahme des auf dem Förderband liegenden Stabes, dessen Länge festzustellen ist, die Länge mit einer Toleranz von 1 mm an. Anfang und Ende der Zählung werden von einer Lichtschranke festgelegt. Durch die doppelte Vorwahl kann im Zähler ein Toleranzbereich eingestellt werden, so daß eine Sortierung abhängig davon erfolgt, ob die gemessene Länge des Stabes innerhalb oder außerhalb dieses Toleranzbereiches liegt. Außerdem wird das Meßergebnis gedruckt, und zwar schwarz, wenn es innerhalb, und rot, wenn es außerhalb des Toleranzbereiches liegt.

Zum Messen und Beobachten schneller Bewegungsvorgänge mit periodischem oder aperiodischem Verlauf hat die AEG zwei neue Lichtblitzstroboskope entwickelt. Als Lichtquelle dient eine Xenonblitzlampe in einer Handleuchte. Der Frequenzbereich des einen Stroboskops reicht bis 320 Hz, die mittlere Beleuchtungsstärke beträgt etwa 40 Lux. Das andere Stroboskop läßt sich in fünf Bereichen einstellen; Frequenzen von 3 bis 1000 Hz können mit ihm gemessen werden. Die mittlere Beleuchtungsstärke beträgt rund 700 bis 100 Lux und ist abhängig vom eingeschalteten Frequenzbereich. Mit diesem Stroboskop lassen sich Blitzserien bestimmter Dauer erzeugen, deren Blitzfolge der eingestellten Frequenz entspricht.

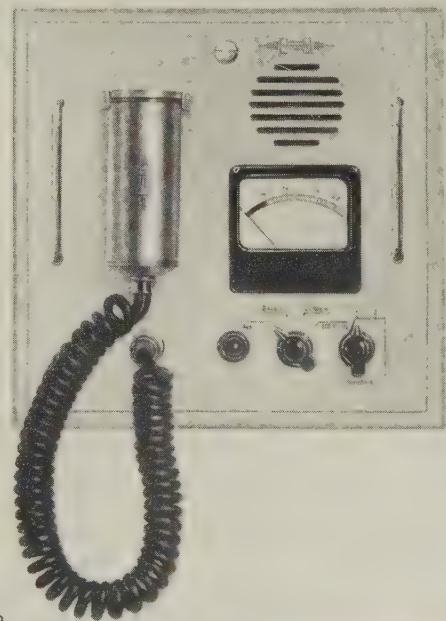
Für die photoelektrische Rauchdichtekontrolle der AEG werden die in massiven Fußgehäusen eingebauten Lichtschrankenteile von außen unmittelbar an den Schornstein montiert. Strahler und Empfänger sind

zum Sauberhalten der Optik und zum Kühlen der lichtempfindlichen Teile mit Luftdüsen ausgestattet. Durch die besonders hochwertige Optik sind Lichtschrankenweiten bis zu 10 m zulässig. Die vom Photowiderstand wahrgenommenen Lichtintensitäts-Änderungen werden dem Lichtschranken-Brückenverstärker zugeführt. Zur laufenden Kontrolle des Kesselzustandes kann ein Schreiber oder Schalttafelinstrument mit Ringelmann-Skala angeschlossen werden. Wird außerdem ein Schaltsignal (Hupe oder Leuchtsignal) gewünscht, so kann hierzu ein am Ausgang des Brückenverstärkers anzuschließender Schaltverstärker verwendet werden.

Auf ihrem Stand zeigt die *Herfurth GmbH, Hamburg-Altona*, ihr erweitertes Fabrikationsprogramm an Meßgeräten für die Kernphysik. Neu entwickelt wurde ein kleines Strahlungs-Warngerät, das in die Wand eingebaut wird. Dieses Gerät dient als Contaminations-Meßgerät. Die Zählrohrsonde ist über ein ausziehbares Wendelkabel mit dem Gerät verbunden (Bild 93), so daß man Hände, Füße usw. auf radioaktive Verunreinigung prüfen kann. Beim Aus- oder Einhängen der Sonde schaltet sich das Gerät selbsttätig ein bzw. ab. Das Gerät hat 2 Zeitkonstanten, ist impulsgeeicht und verfügt über 3 Meßbereiche zwischen 0,2 und 200 Imp/s. Außerdem macht ein eingebauter Lautsprecher die Impulse hörbar, so daß schon sehr kleine Aktivitäten schnell aufgefunden werden können. In der Sonde befindet sich ein Fensterzählrohr. Wie groß die Empfindlichkeit ist, geht daraus hervor, daß schon die Beschichtung des Fensters mit gewöhnlichem Kalium-Chlorid Vollausschlag im ersten Meßbereich ergibt.

Außerdem ist eine Meß- und Warnanlage mit 2 voneinander unabhängigen Kanälen entwickelt worden. Dieses Gerät ermöglicht die Wahl verschiedener Warnpunkte, die nur bei Koinzidenz beider Kanäle ausgelöst werden. Auch bei Ausfall eines Zählrohrs oder beider Zählrohre wird ein Signal gegeben. Das Gerät ist in 19"-Einschub-Bauweise aufgebaut und ist überall dort besonders empfohlen, wo ein Fehlalarm ausgeschlossen sein muß.

Die automatische Strahlungs-Warnanlage H 1331 ist weiterentwickelt worden. Das Gerät zeichnet sich durch den großen Meßbereich von 0,02 mr/h bis 500 r/h aus. Die Bereiche werden automatisch umgeschaltet. Ein Zweifarben-Punktschreiber registriert sowohl die Meßergebnisse als auch den Meßbereich. Beim Überschreiten einer vorwählbaren Warnschwelle gibt das Gerät optisch und akustisch Signal.



11.19

Bild 93. Strahlungs-Warngerät für Wandeinbau.

Das Programm der Strahlungsmeß- und Warngeräte der *Telefunken GmbH* ist mit drei neuen Zubehöriteilen erweitert worden: einem Kettenverstärker, der für die Verstärkung von Impulsen mit sehr steilen Impulsflanken bestimmt ist, einem Antikoinzidenz-Meßkopf, der es ermöglicht, sehr schwache Präparate bei verhältnismäßig kurzen Meßzeiten noch genau messen zu können, und einer Quecksilber-Bleibabschirmung, die besonders zum Messen sehr niedriger Aktivitäten mit großen Szintillationskristallen, zusammen mit einem Szintillationsmeßkopf oder mit dem neuentwickelten Antikoinzidenz-Zählrohrkopf, geeignet ist.

Seit der letzten Messe in Hannover entwickelte die *Frieske & Hoepfner GmbH*, Erlangen-Bruck, ein neues Programm kernphysikalischer Meßgeräte in Kombinationsbauweise, das den erhöhten meßtechnischen Forderungen entspricht und neue Meßmöglichkeiten erschließt. Dieses Programm gilt als Ergänzung und Erweiterung zu den bekannten Standardgeräten für Meßaufgaben mit radioaktiven Isotopen. Während bei Standardgeräten die kompakte Bauweise angestrebt wird, ist jeder Funktionseinheit des neuen Kombinationsprogrammes ein eigener Einschub zugeordnet. Das Meßgerät wird aus diesen Einschüben je nach Meßaufgabe in gewünschter Weise zusammengesetzt. Das bietet den Vorteil, daß mit einer beschränkten Zahl von Einschüben sehr viele Kombinationen für die verschiedensten Meßaufgaben zusammengestellt und jederzeit weiter ausgebaut werden können. Von einfachen Geräten bis zu sehr komplizierten Kombinationen für spezielle Meßaufgaben können die gleichen serienmäßigen Einschübe als Baueinheit verwendet werden.

Entsprechend den Funktionseinheiten eines Strahlungsmeßgerätes ergibt sich folgende Gliederung der Einschübe: Verstärker und Diskriminatoren, Anzeige-Einschübe, Registrier-Einschübe, Steuerung, Hochspannungsversorgung, Zusatz-einheiten, Hilfseinschübe und Gehäuse.

Die *PFN-Landis & Gyr GmbH*, Frankfurt a. M., zeigt als Besonderheit einen mit 600 % vom Nennwert belastbaren Drehstromzähler 10(60) A sowie einen neuen Treppenhausautomaten mit einer Laufzeit von 0,5 bis 15 min. Außerdem ist neben den normalen Elektrizitätszählern auch ein Präzisionszähler in einer 400 % belastbaren Ausführung zu sehen. Zu den Tarifeinrichtungen, die gezeigt werden, gehören unter anderem Maximumzählwerke, die von Hand oder auch elektrisch durch Rundsteueranlagen ausgelöst werden können.

Als Registriergeräte zum Aufzeichnen des Belastungsverlaufes werden die Mittelwertschreiber und -drucker „Printomaxigraph“ sowie der Mittelwertdrucker „Maxiprint“ ausgestellt. Der letztere wird nun auch als Kodexdrucker gebaut. Dabei wird jede Registrierung in Zahlen und in einem Sechserkode gedruckt wiedergegeben. Die Werte des Registrierstreifens können dann in einer Auswertezentrale von einem Ablesegerät auf Lochkarten übertragen und mit elektronischen Rechenmaschinen ausgewertet werden.

Zum Überwachen des Ölverbrauches in Heizungsanlagen stehen Betriebsstundenzähler zur Verfügung, die auch für andere industrielle Aufgaben benutzt werden können. Von den Geräten dieser Gruppe sei noch der Präzisions-Wärmemengenzähler CALID genannt, mit dem das Problem der Heizkostenverrechnung gelöst werden kann.

Die neuen Zähler der *Siemens-Schuckertwerke* zeichnen sich durch hohe Meßgenauigkeit und -konstanz aus und erlauben einen längeren wartungsfreien Betrieb. Die rotierenden Teile sind aus gespritztem Kunststoff mit glatter Oberfläche hergestellt und weisen besonders günstige Reibungswerte und geringen Verschleiß auch nach längerem Betrieb auf. In der Oberlagerkappe aus Kunststoff läuft die Führungsnadel aus rostfreiem Stahl völlig ölfrei. Beim Unterlager wird sowohl für den Steineinsatz als auch für die Lagereinsatz-Hülse ein neuer durchsichtiger Kunststoff verwendet, aus dem auch die Schnecke und das Schneckenrad sowie die Stirnräder des Zählwerkes hergestellt sind. Das Zählwerk hat 0,6 mm dicke, rostfreie Achsen. Durch all diese Maßnahmen wurde die Gesamtreibung des Zählers auf den dritten Teil des bisherigen Wertes herabgesetzt.

Die Stromspulen sind mit Polyäthylen ummantelt. Die Spannungsspulen, die aus hochwertigem Kupferlackdraht gewickelt sind, werden ebenfalls von einer Schrupffolie umschlossen. Die Stoßspannungsfestigkeit des Zählers liegt über 12 kV. Strom- und Spannungseisen sind zu einem auswechselbaren Triebsystemblock zusammengeschraubt. Die Rahmen und Grundplatten bestehen aus Silumindruckguß, der Klemmbock hat eingelegte elastische Rahmenklemmen, die einen einwandfreien Kontaktdruck sicherstellen. Die Klemmen sind auch bei plombierten Zählern austauschbar.

Bei dem neuen Maximumzähler mit höchster Anzeigegenauigkeit der Siemens-Schuckertwerke wird das Maximumwerk nicht mehr unmittelbar vom Zähler, sondern durch einen vom Zählerläufer gesteuerten Verstärkermotor angetrieben. Der Meßwert wird quantisiert und gespeichert und am Ende des Ablesezeitraumes auf das Maximumzählwerk übertragen, welches das Maximum in ganzen Leistungseinheiten digital anzeigt. Die Übersetzungsräder, die Rastungen und der Zahlenschritt der letzten Zahlenrolle des Maximumzählwerkes sind auf die gewählte Quantierung abgestimmt, so daß Übertragungsfehler ausscheiden. Eine Rückwirkung des Maximumwerkes auf die Meßgenauigkeit des Zählers, besonders im unteren Meßbereich, ist ebenfalls vermieden.

Der Maximumzähler ist für drei verschiedene Belastungsbereiche ausführbar, und zwar bei direktem Anschluß für einen Meßbereich von 5 bis 400 % des Nennstromes, bei Anschluß an normale Stromwandler für einen Meßbereich von 1,5 bis 120 % des Nennstromes oder bei Anschluß an Großbereich-Stromwandler für einen Meßbereich von 2,5 bis 200 % des Nennstromes. In Sonderausführung enthält der Maximumzähler ein Synchronlaufwerk für die Meßperioden-Entkopplung oder einen zusätzlichen Auslöser für die Maximumrückstellung in Rundsteueranlagen.

Etwas grundsätzlich Neues stellt die von den Siemens-Schuckertwerken entwickelte Pendelmaschine zum Prüfen von Verbrennungsmotoren insofern dar, als sie mit einer digitalen Programmregelung ausgestattet ist. Das Programm ahmt die verschiedenen Belastungen bei Fahrten auf unterschiedlichen Strecken nach und kann in einem Lochstreifen oder in einem Magnetband festgehalten werden. Beim Aufbau der Prüfeinrichtung ist weitgehend von den Möglichkeiten der kontaktlosen Simatic-Steuerungen Gebrauch gemacht. Die Anlage stellt einen wichtigen Beitrag zur Automatisierung von wichtigen Dauerversuchen dar.

Als Neuheit zeigt die *Robot-Foto GmbH & Co KG*, Düsseldorf, die Registrieranlage F mit kontinuierlichem Filmdurchlauf. Unter anderem dient diese Anlage zur Oszillographen-, Kurzzeit- und Zielfotographie. Diese Anlage ist nach dem Baukasten-System aufgebaut, so daß die Grundelemente ebenso für Einzel- oder Serienaufnahme-Einrichtungen verwendet werden können. Die Registrieranlage F setzt sich zusammen aus: Robot-Recorder F, Spezial-Einbauhalterung F, Auslösemagnet 24 V, Ansatzkassette für 10 oder 60 m Film, Montagewinkel, Elektromotor und dem Steuergerät. Die optische Ausstattung wird je nach Aufgabenstellung geliefert. Die Kamera ist mit einem stufenlos veränderbaren Filmfenster ausgestattet, das eine Einstellung von 24 mm × 24 mm bis 24 mm × 1 mm zuläßt. Um das Auswerten des Negativmaterials zu erleichtern, wird durch eine Glühlampe in der Kamera der Film mit Zeitmarken-Abbildungen versehen, die von einem im Steuergerät eingebauten Synchronmotor gesteuert wird. Das Steuergerät dient zur Stromversorgung der Registrieranlage und kann an das 220-V- oder 110-V-Netz angeschlossen werden. Die durchgelaufene Filmlänge wird am Steuergerät in Zentimetern angezeigt.

Die Robot-Impulsgeber und Steuergeräte sind für die technisch-wissenschaftliche Photographie entwickelt worden und dienen zum Steuern von photographischen Registrieranlagen in bestimmten, kontinuierlich einstellbaren Zeitintervallen. Die Wiederkehrtoleranz der einmal eingestellten Werte beträgt $\pm 0,4\%$, bezogen auf den Skalen-Endwert; dabei wird die Genauigkeit von den Netzspannungsschwankungen nicht beeinflusst.

12. Fernmelde-, Fernwirk- und Hochfrequenztechnik, Elektroakustik

Als wesentlichste Neuerung auf dem Gebiet der Fernsprech-Nebenstellentechnik zeigt die *Telefonbau und Normalzeit GmbH*, Frankfurt a. M., eine Universalzentrale der Baustufe IIG mit Leuchttastenzuteilung in Schrankausführung, im Ausbau für fünf Amtsleitungen, 50 Nebenstellen und sechs Innenverbindungsansätze. Diese Zentrale ist mit einem Zahlengeber- und Zieltastenrelaisatz ausgestattet, der es ermöglicht, abgehende Amtsgespräche, vor allem beim Selbstwähl-Ferndienst, schnell, sicher und einfach aufzubauen. Zum Erfassen der Gesprächsgebühren ist jede Amtsleitung und jede Teilnehmerleitung mit einem Zähler ausgerüstet. Der Vermittlungsapparat (Bild 94) enthält als wesentliches Merkmal die Leuchttasten für die Nebenstellen, mit denen die ankommenden Amtsgespräche durch nur einen einzigen Tastendruck zur gewünschten Nebenstelle weitergeleitet werden. Aus dem Gebiet der Groß-Wählnebenstellenanlagen wird eine Anlage der Baustufe III W mit Hebdrehwählern ausgestellt. Die Anlage ist nach dem Vorwählersystem aufgebaut. Die Vermittlung enthält einen Zahlengeber, der mit Schnellwahlzusatz für Verbindungen ins Haus ausgestattet ist. Ein Gebührenkontroll-drucker ermöglicht es, Nebenstellen stichprobenartig einzeln zu überwachen. Ein Belegzetteldrucker hält bei Fernverbindungen die Nummer der die Verbindung aufbauenden Nebenstelle, Datum, Uhrzeit und die fällig gewordene Gesprächsgebühr fest.



Bild 94. Vermittlungsapparat einer modernen Universalzentrale mit Leuchttasten-Zuteilung Baustufe IIG für bis zu 100 Nebenstellen.

Aus dem Gebiet der kleinen Wählnebenstellenanlagen wird eine Anlage der Baustufe IB, die mit einer Einrichtung zur ferngesteuerten Auswahl einer von zwei Abfragestellen eingerichtet ist, sowie eine selbsttätige Vermittlungseinrichtung für eine Amtsleitung und drei Sprechstellen gezeigt. Eine Hauszentrale mit Drehwählern ist mit einer Personen-Sucheinrichtung mit Nachwahl ausgestattet.

Für Führungskräfte der Wirtschaft und Industrie sind die bewährten Chef- und Sekretär-Anlagen „Difag 10“, die kleine Vorzimmeranlage „Pikkolo“, der Schnellrufapparat und das „Tastenspult“ bestimmt, die zusammen mit dem Tischfernsprecher Modell E 2 sowie einigen Sonderapparaten ein Bild von dem Fortschritt auf diesem Gebiet geben.

Unter der Vielzahl der gezeigten Bauelemente ist vor allem der neuentwickelte T + N-Flachschutzkontakt zu erwähnen. Dieser Schutzkontakt zeichnet sich durch geringen Platzbedarf aus. Eine flache Glasröhre ermöglicht die Einsparung etwa der Hälfte des bisher benötigten Platzes. Bei diesem Flachschutzkontakt berühren sich die kontaktgebenden Ankerteile schleifend; dadurch kann sich der Kontakt selbst reinigen. Der geringe Querschnitt ergibt gute Voraussetzungen für den Bau von Vielkontaktrelais.

Sehr vielfältig und allen Ansprüchen genügend sind die neu entwickelten Anlagen zum Melden von Feuer, Einbruch und dergleichen. Hier werden den Besuchern der Messe eine Meldeempfangszentrale in Stand-Schrankausführung, Feuernebenmeldezentralen für fünf und zehn Schleifen sowie eine Raumsicherungsanlage für sechs Schleifen vorgeführt. Ergänzend werden noch die verschiedenen Sicherungskontakte sowie eine Einbruchmeldeanlage nach dem EMC-Feldänderungsprinzip gezeigt.

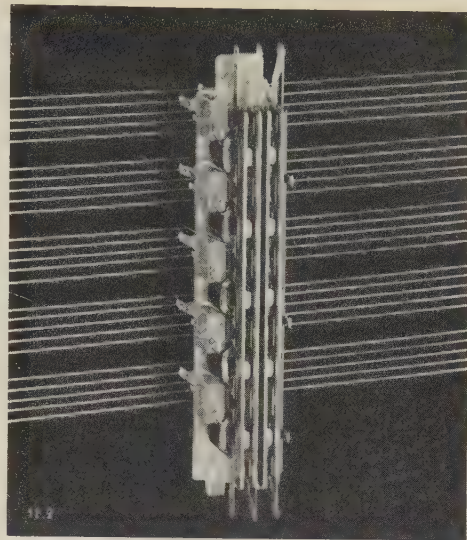


Bild 95. Edelmetall-Schnellrelais.

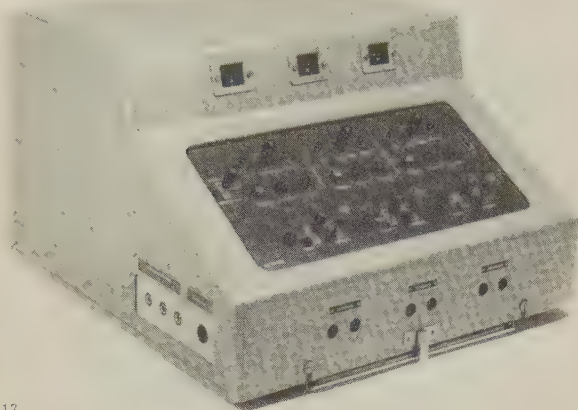
In den Mittelpunkt ihres Standes stellt die *Siemens & Halske AG* in der Fernsprechtechnik die beiden Hauptträger seiner Vermittlungstechnik, den Edelmetall-Motor-Drehwähler (EMD) und das Edelmetall-Schnellrelais-Koppelfeld (ESK) (Bild 95). Die Anwendung des EMD-Wählers in der deutschen Landesfernwahl wird an einem großen Leuchtschaubild dargestellt, das sämtliche acht Zentralämter umfaßt. Der schrittweise Aufbau kann an aufleuchtenden Verbindungskanälen und Vermittlungsstellen verfolgt werden.

Die ESK-Technik wird an einer Reihe von Nebenstellenzentralen gezeigt. Siemens verwendet diese neuartige Relaischnik für Anlagen mit zwei bis zehn Amtsleitungen. Aber auch in der öffentlichen Fernsprechtechnik haben sich der ESK-Technik wichtige Funktionen eröffnet. Als Beispiel hierfür wird ein ESK-Umwertrelais gezeigt. Die ungewöhnlich kurze Schaltzeit beträgt für das Relais-Koppelfeld weniger als 2 ms. Mit seinen zwei Umwerteinheiten für die Leitweglenkung und Verzonung in großen Fernwahlnetzen beansprucht der ESK-Umwertrelais einschließlich aller Zusatz-einrichtungen für die Bedienung und Überwachung lediglich einen Gestellrahmen üblicher Größe. Daneben steht ein Gestellrahmen mit ESK-Mischwählern. Mit ihnen kann die Erreichbarkeit in den Ausgangsfeldern von Richtungs-, Gruppen- oder Leitungswählern erhöht werden, ohne daß dafür ein spürbarer zusätzlicher Zeitaufwand entsteht.

Die umfassende Ausstellung der Siemens-Fernsprechtechnik wird abgerundet durch Reihenanlagen, Chef- und Sekretäranlagen, Heim- und Torfernsprecher, batterieelose Fernsprechanlagen sowie Lautfernsprecher (Silafon). Bei Gegen- und Wechselsprechanlagen liegt der Schwerpunkt auf Spezialausführungen für Krankenhäuser. Dazu kommen noch die vielfältigen Zusatz- und Ergänzungseinrichtungen für Fernsprechanlagen sowie eine interessante Sammlung von Fernsprech-Bauteilen. Auch die Rohrpost- und Förderbandtechnik ist vertreten.

Für die Stromversorgung großer Fernsprechanlagen werden auf dem Stand zwei zusammengeschaltete und magnetisch geregelte Gleichrichter für die unmittelbare Speisung aus dem Starkstromnetz vorgeführt. Jedes dieser Geräte liefert 62 V, 100 A mit einer Spannungstoleranz von $\pm 2\%$ bei Netzschwankungen von $+5$ bis -10% der Nennspannung und Belastungsschwankungen auf der Niederspannungsseite von 1,5 bis 100%. Zum Überbrücken bei Netzausfällen ist eine Bereitschaftsbatterie angeschlossen; sie wird ständig automatisch auf vollen Ladezustand gehalten.

Für größere Betriebe der Industrie, des Handels und der Verwaltungen ist die Nebenstellenanlage Großtelemat W mit Edelmetall-Motor-Drehwählern (EMD) der *Deutschen Telephonwerke und Kabelindustrie AG (DeTeWe)*, Berlin, bestimmt. Ihr Vermittlungstisch hat Gebührenzähler, telecode-Einrichtung und Hafttasten. Die magnetischen Hafttasten vereinfachen die Bedienungsvorgänge am Vermittlungstisch und entlasten die Telephonistin sehr. Zum Abfragen ankommender Amtsgespräche werden die Tasten



12 17

Bild 96. Störungsmeldegerät.

eingedrückt und so lange gehalten, bis die verlangte Nebenstelle durch Drücken der entsprechenden Zahlengabetasten gewählt ist. Danach gehen sie selbsttätig in die Ausgangslage zurück. Kleineren Unternehmen dient die Nebenstellenanlage telemat 15. Ankommende Amtsgespräche werden auch hier durch Tastendruck weitervermittelt. Für den reinen Hausfernsprechverkehr (ohne Amt) zeigt die DeTeWe den Haustelemat 0/10/1. Er wurde weiter verbessert und hat kleinere Abmessungen als bisher. Sehr beliebt sind nach wie vor die Reihenanlagen; verschiedene Ausführungen mit einer und zwei Amtsleitungen und 2 bis 10 Nebenstellen sieht man auf dem DeTeWe-Stand.

Bei Störungen im Fernsprechverkehr macht es dem Teilnehmer in bestimmten Fällen Schwierigkeiten, die Art und das Auftreten einer Störung in genauer und für die Prüfstelle brauchbarer Weise zu kennzeichnen, z. B. wenn nur allgemeine Angaben über zeitweilige Geräusche, Knacken in der Leitung, Unterbrechungen oder ähnliches gemacht werden können. In solchen Fällen ist das bei der DBP neu eingeführte von DeTeWe entwickelte „Störungsmeldegerät“ (Bild 96) eine wertvolle Hilfe. Es wird in der Vermittlungsstelle parallel an die Anschlußleitung gelegt. So erhält der Teilnehmer die Möglichkeit, die Vermittlungsstelle zum Eintreten in die Verbindung aufzufordern, sobald er eine Störung feststellt. Er hat zu diesem Zweck eine zusätzliche Ziffer („Signalziffer“) zu wählen. Auf das Signal hin meldet sich über die im Gerät befindliche Abfrageschaltung eine Prüfbeamtin und kann sofort mitbeobachten. Die fehlerhafte Verbindung kann auf „Halten“ gelegt und der Teilnehmer freigeschaltet werden. Um die gewählten Ziffern zu prüfen, kann an das Gerät eine „Zählvergleichseinrichtung“ angeschlossen werden.

Für die Beobachtung des automatischen Fernsprechverkehrs ist es häufig erwünscht, daß die beim Aufbau einer Verbindung gewählte Nummer sichtbar gemacht wird. Eine Einrichtung, die dies ermöglicht, wird als Modell am DeTeWe-Messestand vorgeführt. Sie ist an die Leitung über eine Relaisanordnung angeschaltet und nimmt die bei der Nummernwahl gesendeten Impulse auf. Die Impulse steuern ein kleines Motorlaufwerk, das über ein einfaches Zahngetriebe mit Anzeigerädchen, die Zifferneinteilung haben, verbunden ist. Bei dieser Impulsreihe wird ein Anzeigerädchen eingestellt. Der Wechsel auf das nächste Anzeigerädchen erfolgt durch einen Fortschaltmagneten, der durch ein Relais während der Pause zwischen 2 Ziffern geschaltet wird. Über den Anzeigerädchen befindet sich ein Ausschnitt, in dem die gewählte Ziffer erscheint, so daß, wenn alle Ziffern aufgenommen sind, die gewählte Nummer abgelesen werden kann.

Die von DeTeWe entwickelte telecode-Einrichtung hat besondere Bedeutung für den Selbstwahl-Fernverkehr. Teilnehmernummern bis zu 16 Ziffern wählt das Gerät zuverlässig. Der Teilnehmer wählt lediglich eine Kodeziffer mit dem Nummernschalter des Fernsprechapparates oder drückt eine Auslösetaste. Die vieltellige Rufnummer wählt dann das telecode-Gerät. Der telecode ist verwendbar in allen Nebenstellenanlagen und als private Zusatzeinrichtung für Hauptanschlüsse. Er ist mit 10 und 30 Zielen lieferbar. Man kann mit Hilfe dieser Einrichtung bis zu 30 verschiedene

Teilnehmer mit Rufnummern bis zu 16 Ziffern erreichen. Jede telecode-Einrichtung kann von 5 hierfür bestimmten Nebenteilnehmern benutzt werden. Die telecode-Einrichtung kann auch den Amtsleitungen einer Nebenstellenanlage zugeordnet werden.

Aus dem Gebiet der Kopplungsapparate für die Trägerfrequenz-Telephonie über Hochspannungsleitungen zeigt die Emil Haeefely & Cie. AG, Basel, eine TFH-Sperre für 600 A.

Das Fertigungsprogramm der Fernsprech-Zubehör-Dienst GmbH, Berlin SW 61, umfaßt transistorisierte OB-Fernsprechgeräte, die eine Nachrichtenübermittlung über größere Entfernungen ermöglichen. Die Fernsprechgeräte zeichnen sich dank Verwendung dynamischer Hör- und Sprechkapseln durch eine klare Sprachübertragung aus. Zum Anschluß von zwei oder mehreren Teilnehmerstationen genügen zweiadrigte Kabelleitungen.

Die Geräte werden in drei Typen geliefert. Die eine Ausführung ist ein tragbares Transistor-Telephon in Preßstoff mit wahlweiser Benutzung eines Handapparates, einer leichten Kopfgarnitur und ängelenktem Mikrofon oder einer Kopfgarnitur in Verbindung mit einem Kehlkopfmikrofon. Ein anderes tragbares Transistor-Telephon ist für explosions- und schlagwettergefährdete Betriebe zugelassen. Die dritte Ausführung hat einen Handapparat aus Aluminium und ist schlagwettergeschützt für Benutzung in rauen und schlagwettergefährdeten Betrieben. Sämtliche Geräte werden mit einer 1,5-V-Monozelle betrieben. Die Stromentnahme bei Sprechbetrieb beträgt höchstens 2 mA, bei Rufabgabe oder Rufempfang bis 30 mA. Die tragbaren Gerätetypen zeichnen sich besonders durch ihr geringes Gewicht aus.

Ferner wird ein Signal-Zusatzgerät mit lautstarker Hupe in Verbindung mit dem tragbaren Transistor-Telephon ausgestellt, das besonders an lärmgefüllten Orten verwendet wird. Ein Tischapparat in Preßstoffausführung kann auch mit dem tragbaren Transistor-Telephon benutzt werden. Außerdem ist eine tragbare Transistor-Zentrale mit Abfrageeinrichtung in Aluminiumgehäuse als Vermittlung für zehn Teilnehmer zu nennen. Das Rufsignal wird optisch durch Schanzeichen und akustisch im Handapparat empfangen. Bei einer kleineren tragbaren Transistorzentrale in Stahlblechgehäuse zur Vermittlung für fünf Teilnehmer wird das Rufsignal als Leuchtzeichen empfangen. Bei sämtlichen Geräten wird mit einem tonfrequenten Signal von 1000 Hz gerufen, das bei rd. 1 N Leitungsdämpfung noch mit einer Lautstärke etwa 60 Phon in der Mikrophonkapsel des Handapparates empfangen wird.

Aus einem Fertigungs- und Vertriebsprogramm, das vom Bauelement bis zur Großanlage reicht, stellen die sechs Werke der Standard Elektrik Lorenz AG, Stuttgart-Zuffenhausen, eine vielseitige Auswahl ihrer Erzeugnisse in vier Messehallen vor. Der Besucher findet auf dem gesamten Gebiet der Nachrichtentechnik neben neuen, interessanten Konstruktionen auch bewährte Erzeugnisse, die aus langjähriger Erfahrung heraus weiterentwickelt und dem neuesten Stand der Technik angepaßt wurden. Der größte Teil der ausgestellten Anlagen und Apparate wird in Betrieb vorgeführt. Neben Fernschreibern in neuen Standgehäusen werden Fernschreiber-Tischmodelle mit Metallhaube sowie Handlocher und Streifenschreiber und die vielseitig verwendbare, streifenloche Schreibmaschine Performat gezeigt. Eine Reihe von Zusatzeinrichtungen für Fernschreiber ergänzen das Programm.

Die neue Fernsprech-Apparateform, die SEL mit ihrem zweifarbigem Tischfernsprecher Assistent eingeführt hat, ist inzwischen auch für andere Fernsprechgeräte übernommen worden. Die Chef- und Sekretärstation der Vorzimmeranlage 2-1, Reihenanlagen mit einer und zwei Amtsleitungen und zwei, fünf oder zehn Nebenstellen, Hotelfernsprecher, Heimfernsprecher und eine Reihe weiterer Apparate zeigen die gleiche Linienführung, die der modernen Innenarchitektur gerecht wird.

Neben den Fernsprechapparaten werden Nebenstellenanlagen verschiedener Größe mit den bewährten Koordinatenschaltern ausgestellt. Der Besucher findet u. a. einen Schalter-Citomat 5-50, einen Schalter-Großcitomat mit Durchwahleinrichtung sowie eine Hotelvermittlung, eine EVU-Kleinzentrale (beide mit Koordinatenschalter) und ein Schalter-Ortsamt, wie es für die Finnische Postverwaltung

geliefert wird. Beide Schalter-Citomaten weisen eine Reihe von Zusatzeinrichtungen auf; sie zeigen die Möglichkeit, die Nebenstellenanlagen allen Anforderungen der Praxis anzupassen.

Das Schalter-Endamt gibt ein Beispiel für die Verwendung von Koordinatenschaltern in der Amtstechnik. Diese für Länder mit aufgelockerter Besiedlung entwickelten Ämter sind wegen der hohen Betriebssicherheit ihrer Bauteile und ihrer über längere Zeit wartungslosen Funktion hier besonders geeignet. Die Verbindungsleitungen zwischen solchen Endämtern und dem übergeordneten Amt können mit Wechselstrom-, Gleichstrom- oder auch mit Trägerfrequenz-Übertragungen betrieben werden.

Die Direktsprechanlagen Dirigent 1/1 und 1/5 sind durch eine neue Ausführung, die Direktsprechanlage Dirigent 6/6 ergänzt worden. Bei bis sechs Sprechstellen kann sich jeder Teilnehmer mit jedem anderen durch Tastendruck verbinden und mit ihm sprechen. Die neue Anlage 6/6 verwendet die gleichen, wenig Platz beanspruchenden hellgrauen Gehäuse wie die bisherigen Stationen.

Im Vertriebsgebiet „Fernmeldetechnik im Bergbau“ reicht die Ausstellung der SEL an bewährten Einrichtungen vom Fernsprech- und Signalgerät in schlagwetter sicherer, explosionsgeschützter und eigensicherer Ausführung über Gruben-Handvermittlungen mit Koordinatenschaltern bis zur Förderkorb-Telephonanlage mit Signalgabe. Eine Auswahl an Gruben-Fernsprech- und Gruben-Signalgeräten, Transduktor-, Magnet- und Herkonmagnetschaltern geben einen Einblick in die Vielfalt dieses Spezialgebietes.

Die Fernsprech- und Signalbaugesellschaft mbH, Schüler & Vershoven, Essen-Kupferdreh, zeigt eine Weiterentwicklung ihrer batterie losen Strebverständigungsanlagen. Das „Mikrotelephon mit Heulrufgenerator“ ist ein batterie loses Fernsprechgerät. Der Handapparat hat ein Leichtmetallgehäuse. Zum Hören und Sprechen werden gleichartige dynamische Kapseln verwendet. Hinter der Sprechkapsel ist der Heulrufgenerator angeordnet. Der an der Rückseite befindliche Betätigungsknopf wird von einer zurückklappbaren Kugelschale überdeckt. Durch eine wechselseitige Drehung des Betätigungsknopfes um rd. 60° wird auf die Verbindungsleitung ein Ruftrom gegeben, der mit einer Frequenz von rd. 2000 Hz die Sprechkapseln der parallelgeschalteten „Mikrotelephone“ zum Abstrahlen eines an- und abschwellenden Heulrufs anregt. Die Geräte entsprechen der Schutzart „eigensicher“ und eignen sich besonders für bergbauliche Betriebe, sind aber auch auf Baustellen aller Art verwendbar.

Die Gesellschaft hat auch die übrigen eigensicheren batterie losen Wandfernprechgeräte vervollkommen können. Als wesentliches Merkmal gegenüber den herkömmlichen Geräten mit Anrufwecker wurde ein intensiver Heulanruf geschaffen, der von einem Generator der Gegenstation erzeugt wird.

Mit der ausgestellten Überwachungsanlage für den Grubenbetrieb wird gezeigt, wie Störungen und Betriebsunterbrechungen an einer zentralen Überwachungsstelle erkannt werden können. Die Einrichtung besteht aus den Gebern, einer Sendegruppe, einer Empfängergruppe und der Auswertung. Die Sender und Empfänger mit unterschiedlicher Frequenz sind nach dem Baukastensystem in Fünfer-

gruppen zusammengefaßt (Bild 97). Je vier Gruppen lassen sich zusammenschalten, so daß sich bis zu 20 durch eigensichere Geber ausgelöste Meldungen über ein Aderpaar übertragen lassen. Die Empfängergruppen enthalten Empfänger mit selektiven Eingängen, die als Ausgang elektronisch gesteuerte Relais betätigen. Die während der Befehlsübermittlung auf den beiden Adern liegende Energie ist so gering, daß sie eigensicher ist. Die Meldungen werden entweder an einer ständig besetzten Stelle unter Tage oder auch über Tage angezeigt oder mit Hilfe von schreibenden Geräten und Zählern für eine spätere Auswertung festgehalten.

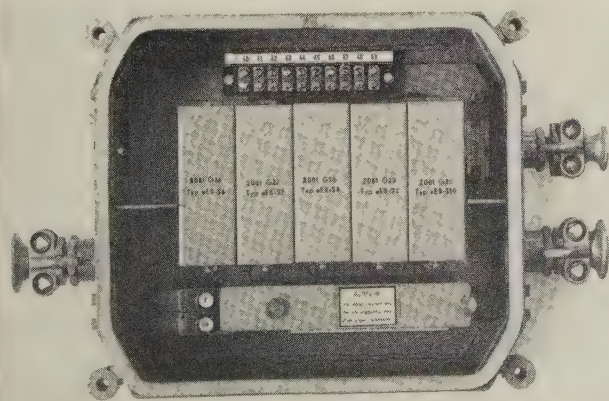
Aus dem Lieferprogramm der eigensicheren Geber für Überwachungsanlagen ist ferner das sogenannte „Koppelglied“ hervorzuheben. Es handelt sich hierbei um ein voll-elektronisches Gerät zum Übertragen von Schaltvorgängen in „nicht-eigensicheren Stromkreisen“ auf „eigensichere Stromkreise“. Das in Endverschluß-Bauweise hergestellte Gerät ist an Wechselspannungen von 42 V bis 500 V anschließbar. Sein eigensicherer Ausgangsstromkreis dient zum Steuern von Frequenzsendern, elektronischen Schaltern o. ä.

Als Neuheit zeigt die v. Blittersdorf & Co. KG, Heppenheim a. d. B., einen bemerkenswert kleinen Taschen-Fernsprechverstärker. Er ist nur 55 mm × 80 mm groß. Das Gerät kann auf den Tisch gestellt werden und gibt jedes Telefongespräch durch induktive Ankopplung in guter Lautstärke wieder. Der Apparat kann in der Rock- oder Aktentasche leicht mitgenommen werden. Der bisherige Kalendervox-Telephonverstärker wird durch ein Gerät größerer Leistung, aber mit gleichem Kalendergehäuse ergänzt. Es kann mit einer zweiten Kalender-Nebenstelle arbeiten. Der neue Kalendervox erhielt einen Zusatzschalter zum Weiterleiten des Ferngesprächs in einen anderen Raum. Die angeschlossene Nebenstelle kann mit einer Signaltaste die Hauptstelle erreichen und mit ihr sprechen. Die Nebenstelle kann über die Dauerdiktattaste der Hauptstelle Diktate oder Konferenzgespräche im Nebenraum mithören. Das Gerät kann auch als Wechselsprechanlage ohne Telephonverstärker verwendet werden. Die Batterie ist in einem kleinen getrennten Kästchen enthalten und kann leicht ausgewechselt werden.

Als weitere Neuerung wird eine neue Transistor-Wechselsprechanlage mit offenem Sprechruf ausgestellt. Bei ihr meldet sich die Nebenstelle über den Lautsprecher. Schließlich ist von diesem Stand eine Wechselsprechanlage mit Netzanschluß und rechteckigen beleuchteten Stationstasten zu erwähnen. Diese Sprechanlagen haben Fernaster zum Umschalten des Sprechverkehrs zur und von der Nebenstelle. Diese kleinen Fernsteuerstellen schalten die Gespräche zur Nebenstelle mit einem Taster um. Die Telephonverstärkung wird mit einem Liliputschalter umgeschaltet. Ferner dienen sie als Lautstärkeregelung für die Telephonverstärkung. Die ganze Fernsteuerstelle ist nur 60 mm × 60 mm × 35 mm groß.

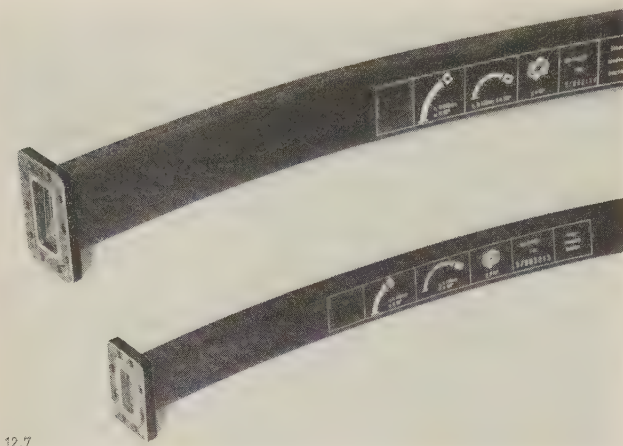
Personensuchanlagen mit Suchlampentableaus und Schallgebern haben den Nachteil, daß alle Personen zu gleicher Zeit angesprochen und dadurch von der Arbeit abgelenkt werden. Außerdem müssen bei solchen Anlagen in jedem Raum Signalstellen eingerichtet werden. Diese Nachteile vermeiden die neuen, selektiven Siemens-Personensuchanlagen, das Mobil-Phon und der Mobil-Ruf, weil der Ruf und die Nachricht drahtlos übertragen werden.

Zu einer Mobil-Phon-Anlage, mit der bis 100 Personen gerufen werden können, gehört ein stationärer Send- und Empfangsteil, die Zentrale, und zur Rückmeldung an die Zentrale ein beweglicher Empfangs- und Sendeteil, das Transistor-Taschenggerät, das die gesuchten Personen in der Tasche tragen. Die stationäre Zentrale ist eine leitungsgebundene Funkanlage, d. h. es werden vorhandene, bereits installierte metallische Leitungen, wie Wasserrohre usw., als Strahler benutzt. Das Taschenggerät dagegen arbeitet als Funkgerät in freier Strahlung über eine kleine Antennenanordnung. Der Anruf sowie die Sprachdurchsage erfolgen selektiv, d. h. jedem Empfangsgerät ist eine Rufnummer zugeordnet. Dadurch ist ein Mithören ausgeschlossen. Mit einer besonderen Schaltvorrichtung im Steuerteil der Zentrale können bestimmte Gruppen von Empfängern für eine gemeinsame Durchsage zusammengefaßt werden.



12.5

Bild 97. Einbaueinheit für fünf Frequenzsender oder -empfänger.



12.7

Bild 98. Flexible Rechteck-Hohlleiter für das 4-GHz-Band (oben) und das 7-GHz-Band.

Der Mobil-Ruf arbeitet nach dem induktiven Prinzip, bei dem das Magnetfeld von Leitungsschleifen zum drahtlosen Übertragen von Suchimpulsen benutzt wird. Die Anlage besteht aus einem Sender und einem oder mehreren Verstärkern zum Speisen von Induktionsschleifen und den kleinen Empfangs-Taschengeräten für die gesuchten Personen. Das System arbeitet mit einer einzigen festen Frequenz (30 kHz) und mit Impulsmodulation. Bis 100 Personen können selektiv gesucht werden. Auch beim Mobil-Ruf können mit einem sogenannten Gruppenruf mehrere Empfänger und mit dem Generalruf sogar alle im Bereich der Anlage befindlichen Empfänger eingeschaltet werden. Außerdem kann man beide Suchanlagen so mit einer Fernsprechanlage koppeln, daß jeder Fernsprechteilnehmer von seinem Fernsprecher aus durch Vor- oder Nachwahl einer bestimmten Ziffer die Verbindung mit einer bestimmten gesuchten Person herstellen kann.

Für die Siemens-Richtfunkanlagen im 4-GHz-Band wurde für die Verlegung im Freien und zum Ausgleich von Maß- und Temperaturtoleranzen zu den festen Hohlleitern 58 mm × 29 mm passende flexible Hohlleiter eingeführt. Desgleichen wurden auch für das 7-GHz-Band flexible Hohlleiter mit den Abmessungen 34 mm × 15 mm geschaffen. Diese Hohlleiter bestehen aus einem Metallschlauch aus versilberten Bronzebändern mit wetterfestem Neopren-Überzug (Bild 98).

Aus dem Vertriebsgebiet Sender und Flugnavigation stellt die *Standard Elektrik Lorenz AG*, Stuttgart-Zuffenhausen, ihren 220-W-Kurzwellensender für den Bereich 4 bis 6 MHz, das Autoalarmgerät zum drahtlosen Empfang von Seenotzeichen sowie eine TACAN-Bordstation und die Prüfmittel für eine TACAN-Bodenstation aus. Besonderes Interesse dürfte jedoch die neue Richtfunkanlage FM 120-7000 finden. Sie dient zur trägerfrequenten Übertragung von bis 120 Fernsprechanal durch Frequenzmodulation eines RF-Trägers im 700-MHz-Bereich. Werden WT-Einrichtungen — wie in der drahtgebundenen Übertragungstechnik — verwendet, können an Stelle eines Gespräches bis zu 24 Telegraphiekanäle (z. B. Fernschreib-, Fernwirkkanäle usw.) in jeden Sprechkanal gelegt werden. Auch die Übertragung trägerfrequent umgesetzter Rundfunkprogramme u. a. ist möglich.

Das 100-Kanal-UKW-Funksprechgerät steht im Vordergrund der Kleinfunkgeräte. Dieses Funksprechgerät wird besonders bei den Sicherheitsbehörden als beweglicher Nachrichtenübermittler verwendet. Es wird als Tornister-Gerät, für Motorrad- und Kraftfahrzeug-Einbau sowie als Feststation ausgestellt. Daneben zeigt die Feststation und Fahrzeugeinrichtung einer Taxifunkanlage, daß der Kleinfunk auch im privaten Bereich benutzt wird.

Mit zwei 12-Kanal-Trägerfrequenz-Geräten zeigt die SEL den Stand der Entwicklung auf diesem Gebiet. Es handelt sich um das für Vier- und Zweidrahtleitungen geeignete TF-Gerät VZ 12, das auf Kabel- und Freileitungen sowie auf Richtfunkstrecken betrieben werden kann, und das TF-Gerät Z 12 für den Betrieb auf Kabelleitungen, das im Zweidraht-Getrenntlageverfahren benutzt wird. Beide Geräte sind mit Transistoren bestückt. In diesem Zusammenhang sei auch auf den ausgestellten transistorierten Unter-

flurverstärker des TF-Fernsprechsystems V 300 hingewiesen, mit dem dreihundert Gespräche trägerfrequent auf einem Paar dünner Koaxialleitungen übertragen werden können; dieser Zwischenverstärker bedarf praktisch keiner Wartung und kann im Zuge des Kabels im Erdboden vergraben werden. Er wird ferngespeist und fernüberwacht. Dazu leiten die Endstellen neben dem Nutzfrequenzband noch einen Gleichstrom auf die Koaxialleitung.

Auf dem Gebiet der Fernwirktechnik zeigt SEL an einem Beispiel aus der Ferngasversorgung die Fernsteuerung und Fernmeldung von mehreren Schiebern mit motorischem Antrieb. Ferngasleitungen werden mit hohen Drücken betrieben. Beim Schließen der Schieber können deshalb hohe Druckstöße auftreten, die unter Umständen zu Rohrbrüchen und zu einer Explosionsgefahr führen. Um hier vorzubeugen, wurde die Fernbedienung als Programmsteuerung ausgeführt. Das zum Steuern gehörende Blindschaltbild ist aus Kunststoff-Mosaikbausteinen aufgebaut.

Im Vertriebsgebiet „Röhren und Rundfunkzubehör“ zeigt SEL neue Röhrentypen, die den hochgestellten Anforderungen in Fernsehgeräten gerecht werden. Auch die Ablenkmittel sind den erhöhten Ansprüchen an die Bildgeometrie bei den Rechteckbildröhren angepaßt worden. Bei dem Lautsprecher-Verkaufsprogramm sei besonders auf die Kleinstlautsprecher hingewiesen; der gerätebauenden Industrie kommen raumsparende Oval-Lautsprecher jetzt auch mit einem Seitenverhältnis 1:2 entgegen. Aus dem vielseitigen Programm an Steuer- und Filterquarzen seien vor allem die Subminiatur-Ausführungen erwähnt, die in immer stärkerem Maße in der Funktechnik angewendet werden.

Auf dem Gebiete der kommerziellen Nachrichtentechnik und Elektronik wurde bei der *Telefunken GmbH* auf Grund des ständig wachsenden Bedarfs an Fernsprech-Weitverkehrsverbindungen unter der Typenbezeichnung V 960 ein volltransistorisiertes Trägerfrequenzsystem entwickelt, das die Übertragung von 960 Fernsprechanal über Richtfunkstrecken ermöglicht. Ferner wurde eine ebenfalls volltransistorisierte Trägerfrequenzeinrichtung als Koffersystem für mobile Verwendung entwickelt. Das Fachgebiet Richtfunktechnik zeigt mit einer 7-GHz-Richtfunkanlage das neueste Richtfunkgerät für die CCI-mäßige Übertragung von Ferngesprächen.

Bei den Fernsprechgeräten verdient eine neue Wechselprechanlage Beachtung. Sie ist volltransistorisiert und kann ohne Rücksicht auf akustische Verhältnisse für alle Betriebsbedingungen verwendet werden. Alle Teilnehmer sind gleichberechtigt. Auch Sammelrufe oder Konferenzgespräche sind möglich, und es können so viele Gespräche geführt werden, wie Teilnehmerpaare vorhanden sind.

Erstmalig wird in Hannover ein Impuls-Fernwirksystem gezeigt, das aus einer Fernüberwachungs- und einer Fernsteueranlage besteht. Diese Anlagen dienen der Fernüberwachung und -steuerung von unbemannten Stationen, wie z. B. von Verstärkerräumen, Relaisstationen von Richtfunkstrecken und ähnlichen Einrichtungen.

Neben diesen Geräten und Anlagen stellt Telefunken in den Mittelpunkt des Messeprogrammes des Bereiches Weitverkehr und Kabeltechnik ein vollständiges Nachrichten-Übertragungssystem mit elektronischer Fernüberwachung. Ferner werden auf dem Fachgebiet Sender als Neuentwicklungen ein Bandbreitenspektrograph und eine wassergekühlte künstliche Antenne gezeigt.

Mit einem Fernsehumschalter Band IV/V wird eine Neuentwicklung gezeigt, die im Hinblick auf die Einführung eines zweiten Fernsehprogrammes von Interesse ist.

Der Aufnahme und Wiedergabe von digitalen Informationen, z. B. zum Aufzeichnen von binärkodierten Zeichen (Zahlen oder Buchstaben), insbesondere als Langzeitspeicher in elektronischen Rechenanlagen und als Informationsspeicher in sonstigen technischen und kaufmännischen Datenverarbeitungsanlagen, dient ein neuer Magnetband-Digitalspeicher.

An der Einrichtung eines betriebsfähigen Tonstudios auf dem Messestand der *Elektrotechnik Wilhelm Franz KG*, Lahr i. Schwarzwald, werden die wichtigsten Geräte aus dem EMT-Lieferprogramm im Betrieb vorgeführt. Es sind in erster Linie Spezialgeräte für die Studios von Rundfunk-

und Fernsehkanal sowie für die Tonaufnahme in Film-Ateliers und bei der Schallplatten-Industrie. Als Besonderheit ist zu erwähnen, daß die angeschlossenen Magnetongeräte und Plattenspieler durch Fernsteuerung vom Regietisch aus bedient werden.

Regietische dienen in Tonstudios zum Regeln, Mischen, Verstärken und Überwachen der von den Mikrofonen, Plattenspielern und Magnetongeräten gelieferten Tonfrequenzspannungen. Die verwendeten Vierfunktions-Studioverstärker ergeben einen einfachen Aufbau und unzählige Schaltkombinationen. Sie enthalten in einem steckbaren Einschub folgende vier Funktionselemente: Vordämpfung von 0 bis 60 dB, Studioverstärker, Kohleschicht-Flachbahnregler und Frequenzgang-Regler für Höhen und Tiefen getrennt. Als Ergänzung stehen in der gleichen Bauweise zur Verfügung: Hauptverstärker mit Summenregler, Trennverstärker, Nachhallverstärker, Pegelton-Generator, Kommandoverstärker und Aussteuerungsmesser mit Lichtzeigerinstrument. Die Verstärker werden aus getrennten Netzgeräten, die in gleichartigen, steckbaren Einschüben als Doppelkassetten aufgebaut sind, gespeist.

Ein robustes Studio-Magnetongerät mit den Bandgeschwindigkeiten 19 und 38 cm/s ist ein hochpräziser Baukasten aus genau passenden und ganz einfach miteinander verbundenen Einzelelementen und Baugruppen. Übersichtliche angeordnete Leuchtdruckkasten vereinfachen die Bedienung. Selbsthalterelais ermöglichen die Fernsteuerung aller Lauffunktionen.

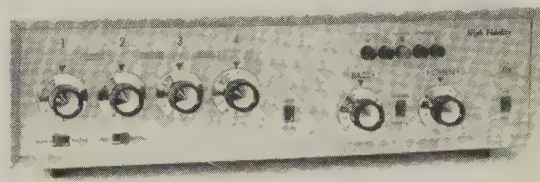
Die Studio-Plattenspieler enthalten als Besonderheit eine elektromagnetische Start-Stop-Bremse, die mit einem leichten Hilfsplattenteller und einer relais-gesteuerten Verzögerungsschaltung den takt- und silbengenauen Einsatz an einer beliebigen Stelle der Platte ohne Hochjaulen ermöglichen.

Zum Erzeugen künstlichen Raumklanges, d.h. stetig abklingenden Nachhalls bei Tonbandaufnahmen, wird die Kuhlische Nachhallplatte verwendet. Der Nachhall-effekt entsteht in einer 1 m × 2 m großen Stahlblechplatte, die zu Biegeschwingungen angeregt und von einem Körperschall-Mikrofon abgetastet wird. Durch ein eingebautes motorisches Fernsteueraggregat kann die Nachhallzeit im Bereich von etwa 1 bis 55 s vom Regietisch aus gestellt werden. Neu geschaffen wurde die Stereo-Ausführung der Nachhallplatte, die mit einem Erregersystem und zwei Körperschall-Mikrofonen ausgestattet ist.

Neu im Programm ist ein Bandlöschgerät. Es ist ein Stoßentladungsgerät, bei dem eine Kondensator-batterie mit Hochspannung aufgeladen wird. Im Löschvorgang bildet sie mit der Löschspule einen Schwingkreis. Die hohe gespeicherte Energie von 5 MVA ergibt ein kräftiges Wechselfeld, das als gedämpfte Schwingung in Bruchteilen einer Sekunde abklingt. Damit ist es möglich, ganze Tonbandspulen im Karton in kürzester Zeit vollständig zu löschen.

Die Typenreihe der Meßgeräte für Tonhöhen-schwankungen wird durch ein neu entwickeltes Gerät fortgesetzt. Es vereinigt die wesentlichen Vorteile der bisherigen Geräte mit den zum Teil darüber hinausgehenden Anforderungen neuerer DIN-Normen. Gewisse bisher bestehende Unklarheiten hinsichtlich einheitlicher Definition und Bewertung der Messung fallen damit in Zukunft weg.

Die Firma *Klein & Hummel*, Stuttgart, die vor allem durch ihre hochwertigen Rundfunk- und Phonoverstärker bekannt ist, zeigt weiter verbesserte Geräte. Zu erwähnen ist der Telewatt-High-Fidelity-Stereoverstärker VS-70. Dieser 60-W-Verstärker (2 × 30 W) hat einen Klirrgrad von weniger als 0,3 % bei 1000 Hz, weniger als 0,8 % bei 40 Hz und weniger als 0,6 % bei 5 kHz, bezogen auf Nennleistung. Er enthält zwei Gegentakt-Endstufen mit zusammen vier Endröhren EL 36 und „Multifilter“ mit scharf abschneidenden Filtern bei 60 Hz und 120 Hz, die das Rumpeln, und für 4 kHz und 8 kHz, die das Rauschen und Klirren unterdrücken. Er hat gehörrichtigen Laut-Leise-Schalter und zeichnet sich aus durch hervorragenden Störabstand durch gleichstrombeheizte Vorstufenröhren und Kompakt-Verstärker mit eingebautem Stereo-Vorverstärker für magnet-dynamische und Kristall-Tonabnehmer. Er hat Stereoeingänge für Mikrofon, Phono, Tonband, Radio I und Radio II sowie eingebaute Pegelregler zum Angleichen der Wiedergabe-Lautstärke Radio/Phono. Die Ausgänge haben 4, 8 und 16 Ω. Aus der Verwendung der Endröhren EL 36 ergeben sich



12.11

Bild 99. Hi-Fi-Mischverstärker Telewatt VM-40.

einige wichtige Vorteile: Infolge des geringen Außenwiderstandes dieser Endröhren ist eine starke Gegenkopplung bei hoher Stabilität möglich. Der Frequenzgang, bezogen auf die Nennleistung, bleibt bis an die Enden des Übertragungsbereiches linear. Impulsverzerrungen sind im Übertragungsbereich nicht mehr feststellbar. Der Verstärker hat Phono-entzerrung, umschaltbar von USA-(RIAA) auf EUROP-(CCIR)-Kennlinien.

Ein weiteres bemerkenswertes Gerät ist der Studio-Mischverstärker Telewatt VM-40 (Bild 99). Der Verstärker verfügt über insgesamt sechs Eingänge, von denen vier mischbar sind. Weitere Besonderheiten sind das elektronische Filter mit vier wählbaren Übergangsfrequenzen zur steilflankigen Unterdrückung bestimmter Frequenzbereiche, ferner der Präsenzschafter und die Klangreglerstufe, deren Regelkurven an die Anforderungen der ELA-Technik angepaßt sind.

Schließlich ist von diesem Stand der Studio-Lautsprecher TL-2 besonders zu erwähnen. Er ist für eine Verstärkerleistung von 40 W gebaut und enthält angepaßte Tief- und Hochtonlautsprecher mit versteifter Membrane. Zum Aufteilen der Frequenzen dienen LC-Filter. Das Gehäuse ist allseitig geschlossen. Das eingeschlossene Luftpolster dämpft Lautsprecher-Resonanzen sowie Resonanzen des Gehäuses und übernimmt weitgehend die Funktion der Membran-Randeinspannung und Zentrierung. Die Lautsprecher-Box kann in beliebiger Lage waagrecht oder senkrecht verwendet werden. Sie enthält einen Tiefton-Lautsprecher mit einem Membrandurchmesser von 30 cm und einen Hochtonlautsprecher mit einer Membran von 12 cm Dmr. Die Box hat die Abmessungen 640 mm × 360 mm × 260 mm. Trotz der geringen Abmessungen hat der Lautsprecher eine gute Wiedergabe bis herab zu tiefsten Frequenzen.

Die *Becker-Radiowerke GmbH*, Karlsruhe, die sich auf die Herstellung von Autoempfängern spezialisiert hat, zeigt in Hannover ihr Geräteprogramm, das sich aus vier Grundtypen zusammensetzt. Das Spitzengerät Grand Prix ist eine Kombination von Automatik- und Drucktasten-Auto-super für PKW, LKW und Omnibusse. Das Gerät Mexiko ist ein mit selbsttätiger Senderwahl ausgerüstetes Automatik-gerät für alle Kraftwagen. Das Drucktastengerät Europa mit Wellenbereichs- und feinststellbarer Stationswahl ist für LKW, PKW und Kleinbusse vorgesehen, während das Einblockgerät Monte Carlo mit Wellenbereichsumschaltung und Handabstimmung für PKW und Kleinfahrzeuge entwickelt wurde. Wie bisher werden besonders für den Export aus den Grundkonstruktionen zwei bis vier verschiedene Ausführungen mit den für die einzelnen Sender passenden Wellenbereichen hergestellt, so daß sie in Verbindung mit dem Kurzwellenadapter Reims in den verschiedenen Ausführungen fast allen Anforderungen, die in den verschiedenen Ländern auf Grund der unterschiedlichen Sendefrequenzen auftreten, gerecht werden.

Außerdem wird der volltransistorisierte Sprech-verstärker TR 503 gefertigt, der auf Grund seiner verhältnismäßig großen Sprechleistung bei kleinsten Abmessungen als Übertragungsanlage in Straßenbahnen, Linien- und Reisebussen sowie im kommerziellen Betrieb, z.B. als Lautsprecheranlage für Fahrzeuge der Feuerwehr und Polizei, geeignet ist. Dieser 14-W-Transistoren-Verstärker wird als Sprechanlage ohne Rundfunkempfangsteil geliefert. Er kann auch zur musikalischen Unterhaltung benutzt werden; Anschlußmöglichkeit für einen Plattenspieler oder ein Tonband-gerät ist vorgesehen. Mit Hilfe eines Vorsatzgerätes kann der Sprechverstärker auch mit einem Rundfunkempfänger kombiniert und als Omnibusanlage verwendet werden.

Das Fernsehempfänger-Lieferprogramm 1961 von Schaub-Lorenz umfaßt ausschließlich Geräte mit 59-cm-Bildröhren. Ein zweites grundsätzliches Kennzeichen dieser Geräte ist die sogenannte „Multi-Programm-Technik“: alle Geräte werden mit UHF-Ausrüstung nach neuestem Entwicklungsstand geliefert, sie sind mithin für den Empfang des zweiten und für jedes weitere kommende Programm eingerichtet. Die untere Mittelklasse bei den Fernsehempfängern ist mit einem Tisch- und einem Standgerät besetzt: Weltecho 2059 und Illustra 2059. Besonders bemerkenswert ist beim Weltecho 2059 die Kombination von 59-cm-Großbildschirm und platzsparendem Gehäuse, die bei beengten Wohnverhältnissen einem echten Bedürfnis entgegenkommt. Die obere Mittelklasse wird vertreten durch das Tischgerät Weltspiegel 1059 und den Standempfänger Illustraphon 1059. Beide Modelle zeichnen sich durch einen hochentwickelten Bedienungskomfort aus. Als weitere Neuheit wird der Weltspiegel 1059 D (D = Decimatic) mit Schwungradantrieb und Bildpilot-Abstimmautomatik für alle Bereiche gezeigt. In der Spitzenklasse ist Schaub-Lorenz mit drei Bauformen vertreten, dem Tischgerät Weltspiegel 1959 Luxus, dem Truhenmodell Illustraphon 1059 Luxus und der Fernseh-Rundfunk-Phono-Kombination Trilogie 1059 Stereo. Diese drei Geräte bieten eine reichhaltige Sonderausstattung, die alle Möglichkeiten des modernen technischen Fortschritts ausschöpft.

Einen weiteren Schwerpunkt des Ausstellungsprogramms bilden die Transistorsuper-Neuheiten 1961. An der Spitze steht der Touring T 20 als „schnurloser“ Universal-super für Auto, Reise und Heim. Das Gerät hat stabilisierten UKW-Empfang im Auto durch neu eingebaute Zenersilizium-Diode; wesentlich vergrößerte Empfangsreichweite auf Mittelwelle im Wagen durch zusätzliche synchronlaufende Spulenabstimmung; automatische Umschaltung auf die Wagenbatterie und damit längere Lebensdauer der Gerätebatterien; optimale Störfreiheit; Einknopf-Duplexantrieb mit automatischer Umschaltung bei AM- und FM-Empfang. Daneben zeigt Schaub-Lorenz den AM-Super Weekend und die ausgesprochenen Reisesuper Amigo und Golf. Als jüngste Neuheit sei noch der Transistor-Kleinem-pfänger Pony genannt, der wahlweise mit den Wellenbereichen Mittel/Lang oder Mittel/Kurz geliefert wird. Das Ausstellungsprogramm wird abgerundet durch Musiktuben und Rundfunk-Tischgeräte für den Inlandsmarkt und den Export.

Im Fernsehgeräte-Programm der Blaupunkt-Werke GmbH, Hildesheim, hat sich die 59-cm-Bildröhre eindeutig durchgesetzt. Alle neuen Geräte sind mit einem UHF-Tuner ausgerüstet oder für den Einbau eines solchen vorbereitet. Insgesamt werden 7 neue Geräte-Typen vorgestellt, darunter eine repräsentative Fernseh-Rundfunk-Kombination mit Stereo-Phono-Teil (Bild 100). Besonders erwähnt sei beim Fernsehteil dieses Gerätes die automatische Scharfabbildung sowohl für den VHF- als auch für den UHF-Empfang. Als Ergänzung für ältere Geräte dürfte ein UHF-Konverter Interesse finden, der wegen seines geringen Platzbedarfs (Gehäuse-Maße 26 cm × 7,5 cm × 19 cm) unauffällig an die Rückwand des Gerätes gehängt werden kann.

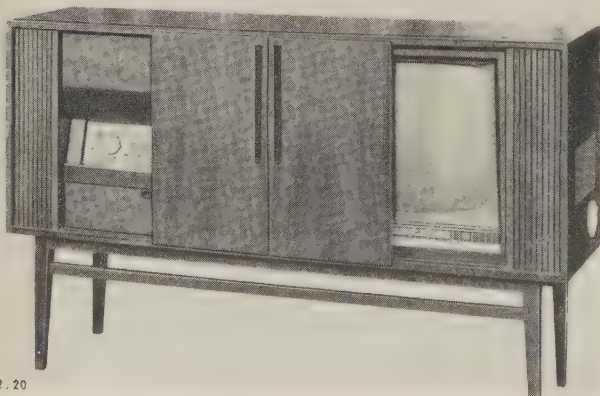


Bild 100. Fernseh-Rundfunkkombination „Arkona“ mit Stereo-Phono-Teil.

Zum Empfang von Fernsehsendungen im UHF-Bereich hat die Deutsche Philips GmbH einen UHF-Konverter entwickelt, der allen Fernsehgeräten, gleich welchen Fabrikats, vorgeschaltet werden kann, die nicht zum Einbau eines UHF-Tuners geeignet sind. Der UHF-Konverter entspricht den Störstrahlungsbestimmungen der Bundespost. Er wird in einem schlagfesten Polystyrolgehäuse geliefert. An der Frontseite sind eine Glasskala mit Zeigereinstellung und zwei Bedienungsknöpfe angeordnet; der linke ist der Umschalter VHF-UHF, während mit dem rechten Knopf abgestimmt wird. Alle Verbindungen mit dem Fernsehgerät werden durch Stecker hergestellt. Ein Thermorelais an der Steckdose des UHF-Konverters nimmt beim Einschalten des Fernsehempfängers automatisch den UHF-Konverter in Betrieb; der Besitzer braucht sich also um das Ein- und Ausschalten des UHF-Konverters nicht zu kümmern.

Der UHF-Konverter enthält einen UHF-Tuner mit Diodenmischung und als HF-Vor- und Oszillatorröhre je eine EC 86. Durch die Anwendung der Diodenmischung ist die im Gegensatz zur selbstschwingenden Mischstufe erforderliche Oszillatorspannung erheblich geringer. Die Ausstrahlung der Oszillatorfrequenz über die HF-Vorstufe und Antenne läßt sich so mit Sicherheit unter die von der Bundespost geforderten Störstrahlungswerte herabsetzen.

Die Spezialfabrik für Auto-Antennen Poddig, Berlin, die über 22-jährige Erfahrung auf diesem Sondergebiet verfügt, zeigt abschließbare und nicht abschließbare Versenkantennen, Seitenantennen mit festem und abnehmbarem Teleskop, Universalantennen in verschiedenen Ausführungen und schließlich Spezialantennen. Für viele Kraftfahrzeugbesitzer wird die abschließbare Versenkantenne (Bild 101) wertvoll sein, denn nach dem Versenken kann man sie mit einem Schlüssel abschließen, so daß Unbefugte die Antenne selbst mit einem Schraubenzieher oder dergleichen nicht herausziehen können. Das Schloß ist mit einem Doppelkammersystem gegen Einfrieren geschützt. Ein weiterer Vorteil der Versenkantenne dieses Herstellers ist die Verwendung eines Schaftrohres aus biegsamem Kunststoff, der unter allen Umständen völlig wasserdicht bleibt. Schließlich bietet diese Antenne die Annehmlichkeit, daß man sie von oben einbauen kann. Universalantennen werden sowohl mit einziehbarem als auch abnehmbarem Teleskop gebaut. Das Abnehmen des Teleskops ist ebenfalls eine sehr wirksame Diebstahlsicherung.

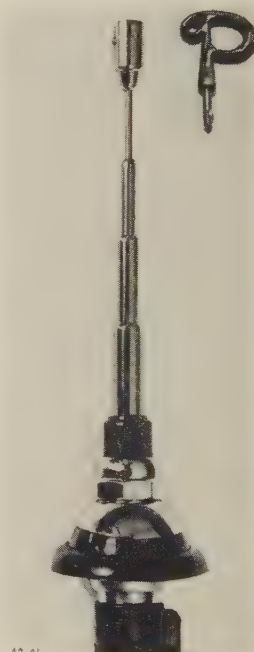
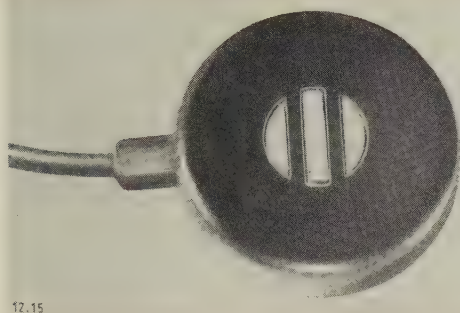


Bild 101. Abschließbare Poddig-Versenkantenne.

Neuartig sind die keramischen Tonabnehmer-systeme und Mikrophone der F. & H. Schumann, Hinsbeck/Rhld. Als Wandlerelemente werden neue Keramikstäbe verwendet, die gegenüber den bisher bekannten Barium-Titanat-Elementen Vorteile aufweisen. Ihre Kapazität und die von ihnen angegebene Spannung sind etwa 50% höher. Außerdem zeichnen sie sich gegenüber den Seignettesalz-Kristallen durch eine wesentlich flachere Resonanzkurve aus infolge der guten mechanischen Dämpfung, durch die fast völlige Temperatur-Unabhängigkeit, weil die obere Temperaturgrenze etwa viermal höher liegt als bei Kristallelementen, durch Feuchtigkeits-Unempfindlichkeit, sowie durch die fast unveränderlichen Werte der Dielektrizitätskonstante, des Koppelkoeffizienten und des Elastizitätsmoduls. Diese Vorzüge gewährleisten auch eine sehr hohe Lebensdauer und eine fast völlig vernachlässigbare Alterung. Auf dem Stand der Schumann GmbH wird eine Reihe von Mikrophonkapseln mit Keramikelementen (Bild 102) als Luftschall-Mikrophone und als Körperschall-Mikrophone ausgestellt. Sie können gegen Kristall-Mikrophonkapseln ausgetauscht werden, weil sie gleiche Gehäuseabmessungen



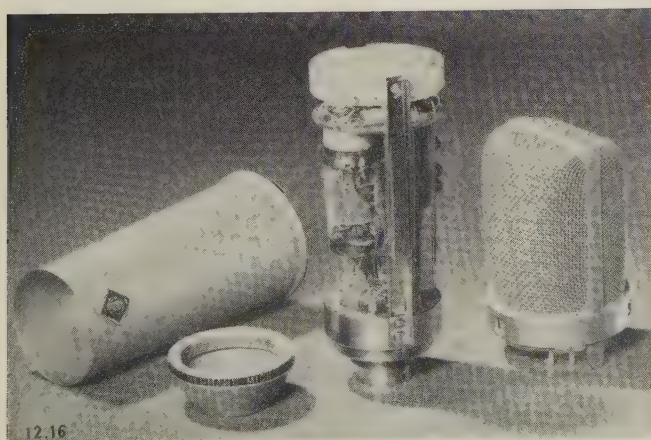
12.15

Bild 102. Mikrofon mit Keramikelement.

haben. Die Körperschall-Mikrophone können in einem dichten Metall- oder Kunststoffgehäuse mit stoßfestem Aufbau der Elemente hergestellt werden. In Kunststoffgehäusen werden sie für Kehlkopf- und Herzschall-Aufnahmen verwendet.

Da die keramischen Wandler Elemente die gleichen Anpassungsvoraussetzungen haben wie die Kristallelemente, können sie ohne weiteres gegen jene ausgetauscht und mit ihnen verglichen werden. Die keramischen Wandlerelemente haben eine etwas geringere Ausgangsspannung als die Kristallelemente. Die Luftschall-Mikrophone haben im Durchschnitt eine Empfindlichkeit von etwa 1,2 bis 1,8 mV/ μ b je nach Größe, ihr Innenwiderstand entspricht rd. 800 pF. Die Körperschall-Mikrophone haben eine Empfindlichkeit von 25 bis 30 mV/ μ b, der Innenwiderstand entspricht 850 pF.

Als Neuheit zeigt die Firma Georg Neumann, Laboratorium für Elektroakustik GmbH, Berlin, das Kondensator-Mikrophon U 67, ein hochwertiges Studio-Mikrophon, das sich durch seine gefällige Form und seine guten Übertragungseigenschaften auszeichnet. Dieses Mikrophon ist für viele Anwendungsfälle in der Rundfunk-, Fernseh-, Film- und Schallplatten-Aufnahmetechnik gut geeignet. Seinen Abmessungen nach nimmt es eine Mittelstellung zwischen der Gruppe der Kleinmikrophone und den älteren Standardausführungen von Kondensator-Mikrophonen ein. Dadurch können normale, betriebssichere Bauelemente sowie eine bewährte leicht auswechselbare Mikrophonröhre mit Stecksockel verwendet werden (Bild 103). Unterhalb der Kapsel sind drei Umschalter angeordnet, mit denen sich Richtcharakteristik, Frequenzgang und Übertragungsfaktor unterschiedlichen Anforderungen anpassen lassen. Eine neuartige Schaltung schwächt Komponenten unter 30 Hz schon am Gitter der Mikrophonröhre erheblich, während Anteile über 40 Hz ungeschwächt übertragen werden. Wird ausnahmsweise die Tiefenbescheidung nicht gewünscht, so kann der Verstärker-Frequenzgang durch Auftrennen einer Drahtbrücke am Mikrophon bis 20 Hz linearisiert werden. Das Kabel zwischen Mikrophon und Netzgerät kann beliebige Längen bis zu 70 m haben, ohne daß der Heizstrom nachgestellt zu werden braucht. Die Membranen bestehen aus goldbedampften Polyesterfolien. Die gedruckte Schal-



12.16

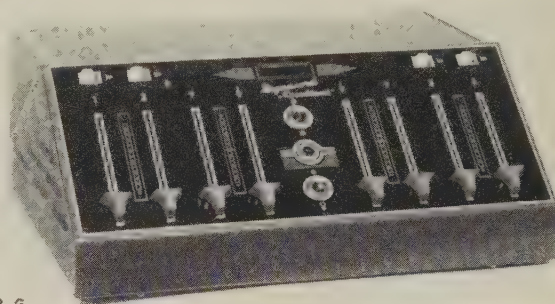
Bild 103. Kondensator-Mikrophon U 67, geöffnet.

tung ergibt einen stabilen, stoßfesten Schaltungsaufbau. Das Mikrophon ist feuchtigkeitssicher durch Einbettung der am Gitter liegenden Bauelemente in hochisolierende Silikon-Kautschukmasse und durch Verwendung eines Röhrensockels aus Teflon.

Die Firma Dynacord, Elektronik- und Gerätebau, Straubing, bringt unter der Typenbezeichnung „da Capo“ einen 45-W-Koffermischverstärker heraus. Neben einer Leistungsspitze von 55 W sind vor allem der sehr kleine Klirrfaktor (unter 1 % bei 40 W) und die geringe Intermodulation bemerkenswert. Das Gerät ist mit drei großen Speziallautsprechern mit Hochtonkalotten ausgerüstet. An der Bedienungsplatte befindet sich auch der Vorverstärker, während der große Endverstärker mit Netzteil im Unterteil des Gehäuses angeordnet ist. Interessant sind die vier untereinander mischbaren Eingänge, von denen zwei zum Anschluß dynamischer Mikrophone vorgesehen sind, während an die beiden anderen verschiedene Instrumente angeschlossen werden können.

Der 45-W-Mischverstärker „Exquisit“ weist insgesamt 5 Eingänge auf, von denen 4 miteinander mischbar sind, während der fünfte von außen eingemischt werden kann (z. B. über ein Echo- oder Nachhallgerät). Bemerkenswert an diesem Gerät sind die elektrischen Gitarren- und Akkordeonfilter, die wahlweise abschaltbar sind.

Bei dem neuen 60-W-Mischverstärker „Exzellent“ (Bild 104) ist neben der großen Leistung auch der äußere Aufbau bemerkenswert. Jeder der vier miteinander mischbaren Eingänge kann durch einen Schiebeschalter mit und ohne Echo oder Hall arbeiten, so daß beliebige Kombi-



12.23 G

Bild 104. 60-W-Mischverstärker.

nationen möglich sind. Zwei dieser Eingänge haben eine eigene Baß- und Diskantregelung. Sämtliche Reglerorgane — mit der Klangregelung insgesamt 8 — sind neuzeitliche Flachbahnregler, wie sie im allgemeinen nur bei Studioanlagen verwendet werden.

Mit den Forderungen nach höheren Verstärkerleistungen wuchs auch der Bedarf an geeigneten Schallstrahlern. Mit einer Belastbarkeit von 30 W wurde ein Baß-Box-Schallstrahler geschaffen, der auch Hochtonkalotten zum Abstrahlen der hohen Frequenzen enthält. Ein schalltotes Gehäuse bewirkt eine resonanzfreie Wiedergabe. Mit einem Handgriff kann der Schallstrahler auf zwei verschiedene Anschluß-Impedanzen umgeschaltet werden, so daß er für alle Verstärkerausgänge geeignet ist.

Die Fabrik für Feinmechanik und Elektrotechnik Perpetuum-Ebner, Steidinger & Co KG, St. Georgen/Schwarzwald, zeigt ihre neuen Phonokoffer und Plattenwechsler. Kennzeichen der Wechsler ist, daß der Tonarm den Durchmesser der Platten abtastet, bevor der Abtaststift in die Einlaufrille aufgesetzt wird. Deshalb können Platten aller Größen in beliebiger Reihenfolge auf die Stapelachse gegeben werden. Der Phonokoffer PE Musical 60 ist mit dem automatischen, viertourigen Stereo-Plattenwechsler PE 66 ausgestattet und in Verbindung mit einem Rundfunkgerät für das Abspielen von Stereo-, Langspiel- und Normal-Schallplatten von 17 bis 30 cm Dmr. geeignet. Zur Stereo-Wiedergabe sind zwei Rundfunkgeräte erforderlich.

Um den Wünschen vieler Musikfreunde nachzukommen, wurde der Plattenwechsler PE 66 durch einen Gußplatten-



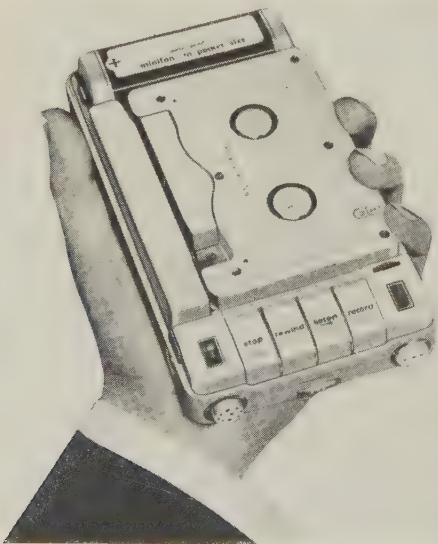
12.21

Bild 105. Verstärker-Phonokoffer PE Musical-Stereo.

teller und eine Diamant-Abtastnadel zum Plattenwechsler PE 66 deluxe ergänzt. Der schwere Gußplattenteller ergibt sehr kleine Rumpel- und gute Gleichlaufwerte. Die Verwendung eines Diamanten als Stereo-Mikro-Abtastnadel trägt wesentlich dazu bei, die Wiedergabequalität noch zu steigern und die Schallplatten zu schonen. Der Stereo-Plattenwechsler PE 66 wird auch mit einem Spezialverstärker mit einer Ausgangsleistung von 3,5 W zusammengebaut und ergibt damit den Verstärker-Phonokoffer Musical 50. Im Kofferdeckel ist ein 6-W-Lautsprecher untergebracht.

Für höchste Ansprüche wurde der Verstärker-Phonokoffer PE Musical 660 Stereo entwickelt. Das Mittelteil des Koffers enthält den Plattenwechsler PE 66, einen Stereo-Wiedergabe-Verstärker und die an der Vorderseite angeordneten Bedienelemente für Lautstärke, Baß-, Höhen- und Balanceregung. Seitlich an dem Mittelteil sind die beiden Lautsprechergehäuse eingehängt. Nach Öffnen des Kofferdeckels können die beiden Lautsprecher abgenommen und für die Stereo-Wiedergabe aufgestellt werden (Bild 105). Durch den symmetrischen Aufbau der Einhängung können die Lautsprechergehäuse beliebig vertauschbar eingehängt werden. Der eingebaute Stereo-Spezial-Verstärker hat 2-mal 4 W Ausgangsleistung und reicht somit auch für größere Wohnräume aus. Durch die Verwendung von drei Tandemreglern für Lautstärke, stetige Baßregelung und stetige Höhenregelung ist eine gleichmäßige Einstellung der symmetrischen Stereo-Verstärkung möglich.

Die auf dem Gebiet der Klein-Magnettongeräte gemachten Erfahrungen der Firma *Protona GmbH*, Hamburg, fanden in der Entwicklung eines neuen Taschen-Diktiergerätes „minifon attaché“ ihren Niederschlag (Bild 106). Im Unterschied zum „minifon P 55“ arbeitet das neue Gerät mit einem 6,25 mm breiten Tonband. Dieses Band ist in einer Tonbandkassette untergebracht, die sich schnell auswechseln läßt. Durch einfaches Umdrehen der Kassette wird die zweite Bandspur ausgenutzt. Die Aufnahmedauer beträgt 12 min (2×6 min, 2-spurig) oder 30 min (2×15 min,



12.22

Bild 106. Taschen-Diktiergerät „minifon attaché“.

2-spurig) bei einer Bandgeschwindigkeit von 4,76 cm/s. Der Frequenzumfang reicht von 250 bis 4500 Hz. Zum sofortigen Auffinden einer Diktatstelle dient ein schneller Vor- und Rücklauf mit 30-facher Geschwindigkeit.

Zum Schnelllöschen dient ein eingebauter Permanentmagnet bei schnellem Vor- oder Rücklauf. Das Gerät arbeitet mit einer Hochfrequenz-Vormagnetisierung von rd. 34 kHz, die Löschfrequenz beträgt ebenfalls rd. 34 kHz, erzeugt durch einen Eintakt-Transistor-Hochfrequenz-Generator. Ein dreistufiger Transistoren-Verstärker mit gedruckter Schaltung verstärkt die Sprachimpulse. Die Drehzahl des Antriebsmotors wird durch einen elektrischen Fliehkraft-Kontakregler im Bereich von 6 bis 12 V geregelt. Eine silbengenaue Diktatanzeige ist durch ein dreistelliges Räderzählwerk gewährleistet.

13. Kernenergie, Elektronik

Unter den Erzeugnissen der *Siemens-Schuckertwerke* ist in erster Linie ein Reaktor für Unterricht und Ausbildung hervorzuheben (Bild 107). Mit ihm wird zum ersten Mal auf einer deutschen Messe ein Reaktor in Originalgröße und in betriebsfähigem Zustand gezeigt. Er ist bei einer Dauerleistung von 0,1 W so ausgelegt, daß er ohne besondere bauliche Sicherheitsmaßnahmen und ohne Ge-

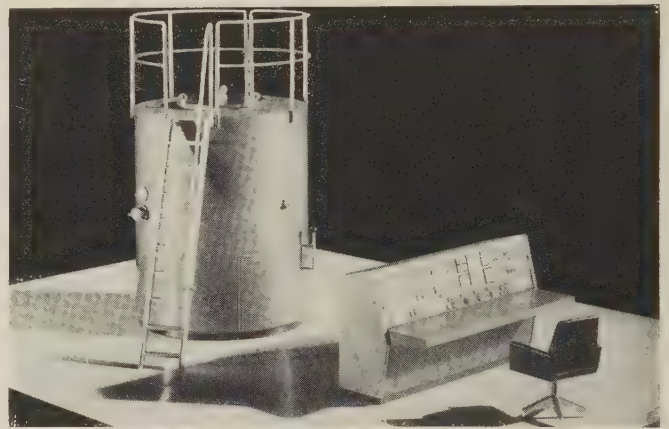


Bild 107. Modell eines Atomreaktors für Unterrichtszwecke.

fährdung der Umgebung in vorhandenen Laboratorien aufgestellt und betrieben werden kann. Der Kern ist aus Einzelplatten aufgebaut, die aus einer Mischung von U_3O_8 -Pulver als Brennstoff und Polyäthylen als Moderator bestehen. Die kritische Brennstoffmenge beträgt etwa 700 g U^{235} . Als Abschirmung dient eine 10 cm dicke Bleischicht und ein 60 cm dicker Wassermantel mit Zusatz von Borsäure in einem Kessel aus Stahlblech. Zu diesem Unterrichts-Reaktor gehört ein Schaltpult, auf dem die Instrumente für die Überwachung und die Bedienungsknöpfe zusammengefaßt sind. Derartige Unterrichts-Reaktoren liefert Siemens in drei verschiedenen Ausführungen, bei denen die Leistungen um je eine Zehnerpotenz höher liegen und die Abschirmung entsprechend dicker ist.

Die Firmen *AEG*, *IGEOSA* und *Hochtief AG* haben gemeinsam ein Projekt für ein 250-MW-Kernkraftwerk mit Siedewasserreaktor für Zweikreislauf ausgearbeitet. Die Wärme wird in einem leichtwassermoderierten Siedewasserreaktor mit einer thermischen Leistung von 800 MW erzeugt. Der Reaktor-Druckkessel sowie die Umlaufkreise mit Sekundärdampferzeugern und Umlaufpumpen sind im Reaktorgebäude untergebracht, das als druckfeste und gasdichte Stahlkugel ausgebildet ist. Primär- und Sekundärdampf werden im Maschinenhaus in den 250-MW-Turbosatz eingespeist. Der Generator gibt seine elektrische Energie über die Haupttransformatoren an das Netz ab.

Geregelt und überwacht wird der Reaktor von einem Wartengebäude aus, in dem sich auch die Eigenbedarfs-Schaltanlage und die Sozialräume für das Betriebspersonal befinden. Die radioaktiven Abfälle werden im Aufbereitungs- und Lüftungsgebäude behandelt; dort wird auch die aus den verschiedenen Gebäuden kommende Abluft ge-

reinigt, bevor sie durch den Abluftkamin abgeblasen wird. In einem weiteren Gebäude befinden sich eine Entsalzungsanlage, eine Notstromanlage und die Heizung. Ferner sind ein Einlaufbauwerk mit Kühlwasserpumpenhaus an einem Fluß und ein Auslaufbauwerk sowie ein Werkstatt- und Lagergebäude und ein Verwaltungsbau vorhanden. Das 250-MW-Kernkraftwerk wird als Modell im Maßstab 1:200 gezeigt.

Das von der AEG für das Atomforschungszentrum Karlsruhe entwickelte, jetzt in der Montage befindliche relativistische Isochron-Zyklotron soll bei hohen Strahlintensitäten (bis etwa $100 \mu\text{A}$) Deuterium-Ionen, die als Geschosse für die Kernforschung und für die Erzeugung radioaktiver Isotope verwendet werden sollen, auf eine Endenergie von 50 MeV beschleunigen. Ein Modell, das im Maßstab 1:25 ausgeführt wurde, zeigt den Eisenkörper, der im Original 280 t wiegt, die Erregerspulen des Elektromagneten, zwischen dessen Polen bis zu 20 000 Gauß herrschen, und die Vakuumkammer, die dieses Feld umschließt, mit den radial-symmetrisch angeordneten Ansätzen zur Aufnahme der drei Hochfrequenz-Schwingkreise. Auf dem Magneten befindet sich der Hochfrequenz-Generator, der die Schwingkreise speist. Die Ionenquelle wird von unten senkrecht durch den Polkern eingefahren.

Für die Entwicklung dieses Zyklotrons wurden neue Wege beschritten. So wurde das magnetische Feld durch achsenparallele Radialschnitte in sechs Sektoren mit abwechselnd starken und schwachen Magnetfeldern aufgeteilt. Die drei Hochfrequenz-Beschleunigungssektoren wurden in den Magnetsektoren mit großem Polabstand untergebracht und werden mit einem Strom dreifach höherer Frequenz gespeist, als die Umlauffrequenz der Teilchen um die Achse beträgt. Auf diese Weise wird es möglich, die Teilchen sechsmal je Umlauf zu beschleunigen.

Im Modellhaus der DEMAG gibt die INTERATOM, Internationale Atomreaktorbau GmbH, Bensberg b. Köln, im Rahmen einer „Atomschau“ einen Überblick über ihr Arbeitsprogramm. Dabei wird auch auf die Zuliefermöglichkeiten für Kernenergieanlagen durch Gesellschaften innerhalb des DEMAG-Konzerns hingewiesen. Im einzelnen zeigt die INTERATOM die Nachbildung eines Schiffsrumpfes, in dessen Innerem an einer Leuchtwand das Fließschema des organischen Kühlmittels in einem OMR-Reaktor durch Lichtpfeile dargestellt wird. Besonderes Interesse verdient ein in natürlicher Größe hergestelltes Modell des Cores einer OMR-Schiffsreaktoranlage, die eine Leistung von 33 MW erzeugt. In den Gitterplatten ist ein aufgeschnittenes Brennelement eingesetzt. Das Coremodell zeigt ferner die geometrische Anordnung der Regel- und Trimmstäbe sowie der Brennelemente.

Daneben befindet sich ein naturgetreuer Regelstab, der an einigen technisch interessanten Stellen aufgeschnitten und dort graphisch ausgestaltet ist. Weiterhin wird ein Modell (Maßstab 1:50) des Sicherheitsbehälters mit den Einbauten der Reaktoranlage des OMR-Schiffsantriebes gezeigt, bei dem die Regelstäbe durch Knopfsteuerung aus- und eingefahren werden können. Außerdem wird das Anfahren und Abschalten des Reaktors simuliert. Ein Prototyp-Kernkraftwerk, ausgerüstet mit einem 11,4 MWe OMR-Reaktor, wird noch in diesem Jahr in Piqua (USA) fertiggestellt werden. Ein Modell der Anlage wird gleichfalls gezeigt.

Auf eine neue Anwendungsmöglichkeit für den von Atomics International entwickelten Forschungsreaktor vom Typ L-54 weist ein Modell hin, das die Verwendung des Reaktors in einem Krankenhaus zur Strahlentherapie zeigt.

Ein Schaukasten enthält in luftdichten Glaskugeln flüssiges Natrium, das als Kühlmittel für Natrium-Reaktoren verwendet wird. Ein Kernkraftwerk mit einem Reaktor dieser Bauart, wie im Modell dargestellt, befindet sich in Hallam (USA) im Bau und wird voraussichtlich 1962 in Betrieb genommen.

Die MAN-Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg AG zeigt u. a. eine Neutronen-Beugungsanlage. Die Neutronenbeugung dient der Forschung in der Physik. In der Kristallographie ergänzt und erweitert sie die Arbeiten mit Röntgenstrahlen. Der Aufbau von Kristallen wird ermittelt. Auf dem Gebiet des Magnetismus werden neue Erkenntnisse gewonnen, die mit anderen Verfahren überhaupt nicht

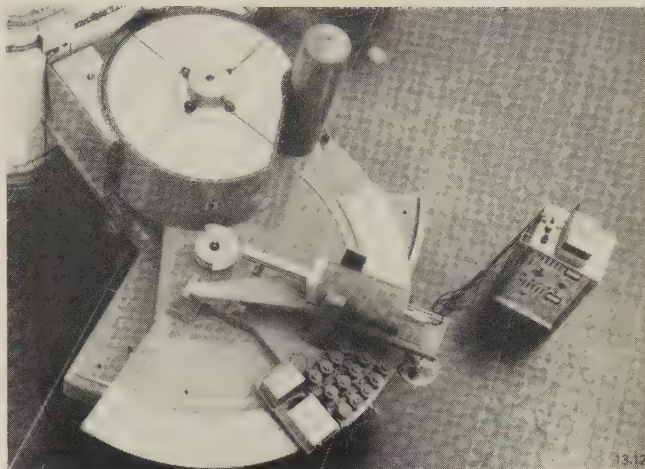


Bild 108. Neutronen-Beugungsanlage.

zu erlangen sind. Darüber hinaus werden die Bewegungen der einzelnen Atome, insbesondere Schwingungen in Kristallen, der Beobachtung zugänglich.

Der Primärstrahl — möglichst parallele Neutronen — trifft auf einen besonders ausgewählten Kristall auf. Hier wird ein Teil des Strahles, und zwar der Teil einer ganz bestimmten Wellenlänge, die von der Art des Kristalles und dem Auftreffwinkel abhängt, aus der ursprünglichen Richtung abgelenkt. Der übrige Teil der aus dem Reaktor kommenden Strahlung muß in einer Abschirmung vernichtet werden, um die Umgebung nicht zu gefährden. Der an dem Kristall gewonnene Neutronenstrahl wird nunmehr dem zu untersuchenden Präparat zugeleitet. Es kann sich dabei wiederum um einen Kristall, aber auch um ein Pulver, eine Flüssigkeit oder ein Gas handeln. Hier wird der Strahl erneut abgelenkt. Festzustellen, in welchen Richtungen und mit welcher Stärke dieses geschieht, ist das Ziel der Untersuchungen.

Voraussetzung für die Anwendung der Neutronenbeugung sind starke Neutronenstrahlen, die nur durch Atomreaktoren zu erlangen sind. Daraus erklärt sich auch, daß die Neutronenbeugung erst seit etwa 1950 angewendet wird. Es bedeutet aber auch, daß der Aufwand dafür groß ist und diese Forschungsmethode nur dort verwendet wird, wo mit anderen Mitteln gleiche Erkenntnisse nicht gewonnen werden können.

Für gute Meßergebnisse wird größte Genauigkeit der Apparatur verlangt. Das zum Messen des abgelenkten Neutronenstrahles verwendete Zählrohr wird z. B. schrittweise im Winkel von 5 Minuten um das Präparat geführt, wobei eine Genauigkeit von 10 Winkelsekunden bzw. wenigen hundertstel Millimetern erreicht wird. Zu berücksichtigen ist dabei, daß nicht nur leichte Meßgeräte zu bewegen sind, sondern die für den Strahlenschutz notwendige, einige Tonnen schwere Abschirmung mitbewegt werden muß (Bild 108).

Die Stärke der zur Verfügung stehenden Neutronenstrahlen bedingt, daß die Meßzeiten lang sind. Die Durchlaufzeit eines Winkels von 130° kann bis zu einem Monat betragen. Eine zuverlässige Automatik ist darum für den Antrieb der Apparatur nötig.

Neben einer Übersicht über ihr bekanntes Fertigungsprogramm von Röhren- und Halbleitertypen stellt die *Telefunken GmbH* auf dem Gebiet der Röhrenherstellung verschiedene Neuheiten vor. Hervorzuheben sind die Esaki-Germanium-Tunnel-Diode EA 100, die Mikrowellenröhren TK 61, TK 75 und 2C 39 BA, die Oszillographenröhre DG 7-18, die Spezialröhre für industrielle Anwendung ECC 803 S und in der Reihe der Senderöhren und Vakuumkondensatoren die Typen RS 671 und RK 25. Gleichfalls gezeigt werden die neuen, jedoch bereits angekündigten Röhrentypen für die Rundfunk- und Fernsehgeräte der Saison 1961/62.

Die Entwicklung neuer Halbleiter-Bauelemente hält mit den Anforderungen der immer breiter erschlossenen Anwendungsgebiete besonders im Hinblick auf das Vordringen zu immer höheren Frequenzen Schritt. Für kommerzielle

Anwendungen kann die *Siemens & Halske AG* nun erstmals in Europa Höchsthäufigkeits-Transistoren liefern. Auch die Schalttransistoren für hohe Frequenzen wurden nach verschiedenen Gesichtspunkten weiterentwickelt. Die hohen Anforderungen, welche die kommerzielle Technik, d.h. die Nachrichten-, Informations- und Steuertechnik, an die Zuverlässigkeit und Beständigkeit der elektrischen Werte stellt, können weitgehend erfüllt werden. Auf dem Gebiet der NF-Transistoren kleiner und mittlerer Leistung werden für Vorstufen drei neue Typen vorgestellt.

Das Programm der Siliziumdioden wird um eine Diode erweitert, die eine Sperrspannung von 500 V zuläßt. Ebenso sind neue Silizium-Zenerdioden, nämlich Stabilisatordioden für Anwendungen im Spannungsbereich von 50 bis 80 V, geplant. Besonders intensiv ist die Entwicklung an den Tunnelioden. Zunächst werden drei Typen mit vorläufigen Daten bekanntgemacht, die auf Wunsch auch mit Grenzfrequenz über 1 GHz geliefert werden können.

Auf dem Halbleitergebiet wird die Reihe der Anlaß-Heißleiter um 2 Typen erweitert. Das Typenprogramm des Kompensations-Heißleiters wird um einige Widerstandswerte erweitert. Bei den fremdbeheizten Heißleitern sind Ausführungsformen vorgesehen, die einen Kaltwiderstand von 60 k Ω und 400 k Ω haben. Um den notwendigen Heizstrom auf die Hälfte zu verringern, können Heißleiter mit einem Heizwiderstand von 400 Ω statt 100 Ω geliefert werden.

Auf dem Gebiet der Hall-Generatoren wurde eine neue Hall-Signalsonde entwickelt, die durch Aufdampfen hergestellt wird. Mit dieser Technik lassen sich besonders dünne Halbleiterschichten erzielen, die sehr hohe Empfindlichkeit haben.

Auch das Programm der photoelektrischen Bauelemente wird durch das Photoelement BPY erweitert. Wegen der kleinen Ausmaße (2,2 mm \times 4,8 mm) ist dieses Element besonders für automatische Steuer- und Regelschaltungen geeignet. Für Spezialanwendungen steht die Kleinstausführung einer Photodiode TP 55 zur Verfügung. Dieser Typ wird noch durch eine Ausführungsform für Versorgungsspannungen von 30 V erweitert.

Die *Siemens-Schuckertwerke* zeigen neuartige Halbleiter-Kühlelemente, die eine technische Anwendung des sogenannten Peltiereffektes darstellen, nach dem sich die vom Strom durchflossenen Lötstellen zweier Leiter je nach Stromrichtung entweder erwärmen oder abkühlen. Erst durch die Fortschritte auf dem Halbleitergebiet konnten Werkstoffe entwickelt werden, mit denen sich im Vakuum bis über 100 grd. Temperaturdifferenz erreichen lassen.

Die Halbleiter-Kühlelemente sind anschlussfertige Kühlblöcke mit einer Grundfläche von etwa 40 mm \times 40 mm und einer Höhe von weniger als 10 mm. Jeder dieser Kühlblöcke besteht aus der Reihenschaltung einer größeren Anzahl von Peltierelementen und weist eine Kälteleistung von rund 5 W auf. Der eine Schenkel jedes einzelnen Peltierelementes besteht aus einem n-leitenden, der andere aus einem p-leitenden Halbleiter. Dadurch trägt sowohl der Elektronen- als auch der Defektelektronenfluß zum Kühleffekt bei, so daß sich außerordentlich günstige Wirkungsgrade ergeben. Dies läßt erwarten, daß Peltierelemente in Zukunft die herkömmlichen Kühlaggregate in der Kälte- und Klimatechnik ablösen werden. Besonders vorteilhaft ist dabei die Möglichkeit, gleichzeitig die kühlende Wirkung der kalten und die Wärmeentwicklung der heißen Lötstellen wirtschaftlich nutzen zu können. So sind beispielsweise sehr günstige Kombinationen von Kühlschränken und Heißwasserbereitern oder der Bau von Klimaanlage denkbar, die wahlweise zum Heizen oder Kühlen dienen.

Aber auch schon heute ergeben sich für diese neuartigen Halbleiter-Kühlelemente zahlreiche interessante Anwendungsmöglichkeiten. Sie empfehlen sich überall dort, wo räumlich begrenzte Kühlaufgaben zu lösen sind. Auf Grund ihrer kleinen Abmessungen läßt sich mit ihnen beispielsweise der Objektträger eines Mikroskopes auf Temperaturen um -20 °C herabkühlen. Da sich durch Umpolen der Stromrichtung die warmen und kalten Seiten der Kühlelemente leicht vertauschen lassen, eignen sie sich auch ausgezeichnet zum Aufbau von Kleinthermostaten, die einen sehr weiten Temperaturbereich bestreichen. In der Medizin wer-

den Brutkammern für Plasma, Gewebe usw. mit diesen Kühlelementen ausgestattet, und in der Elektrotechnik können sie mit bestem Erfolg für die Kühlung hochwertiger und empfindlicher elektronischer Bauelemente verwendet werden.

Die Halbleiter-Kühlelemente können in Verbindung mit einem Kühlkörper für natürliche Luftkühlung oder mit einem Wärmetauscher für Flüssigkeitskühlung verwendet werden. Sie werden deshalb wahlweise entweder ohne Kühleinrichtung oder mit einem oder zwei Flüssigkeits-Wärmetauschern geliefert.

Bei den elektronischen Bauteilen geht der Zug nach Verkleinerung (Miniaturisierung) weiter, deshalb hat die *Elesta AG*, Bad Ragaz (Schweiz), die Reihe der Subminiaturtypen bei Relais- und Stabilisierungsröhren erweitert. Zu erwähnen sind die Gasentladungs-Schaltröhren ER 32 und 33 mit kalter Reinmetallkathode. Die Röhre ER 32 eignet sich dank ihrer hohen Anoden-Sperrspannung besonders für Zeitrelais und Programmsteuerungen, während die Röhre ER 33 in Zählkreisen, Logik- und Automatikschaltungen benutzt wird. Die Novalserie wurde durch die Relaisröhre ER 22 ergänzt. Die dekadische Zählröhre EZ 10 B, die eine Grenzfrequenz von einem Megahertz erreicht, wird in Serie hergestellt. Von besonderer Bedeutung ist das unkritische Verhalten dieses Typs auch bei langem Stehenbleiben auf einzelnen Kathoden.

Gleichzeitig mit der Weiterentwicklung der Zählröhre EZ 10 B wurde das Programm elektronischer Zähler ausgebaut. Vollständige Zähler stehen nun mit steckbaren Einheiten, gedruckten Schaltungen und Vorwahlmöglichkeit zur Verfügung. Sie dienen in steigendem Umfang als Zähler beim Messen radioaktiver Strahlung und können außerdem leicht mit Lichtschranken und anderen Gebern kombiniert und zum Abzählen sowie als Steuer- und Meßgeräte für Längen, Vorschübe und kurze Zeiten verwendet werden.

Eine wichtige Neuerung des Geräteprogramms ist das Zeitrelais ZS 18, das als steckbare Einheit mit Zeitbereichen von 0,2 s bis zu 60 min geliefert wird. Die Grundplatte mit dem Einsteckteil läßt sich leicht in Schaltschränke einbauen und zu Programmsteuerungen kombinieren, wobei die Einzelgeräte jederzeit leicht ausgewechselt werden können. Für Einzelgeräte ist ein Außengehäuse lieferbar, in das sich der Steckteil rasch einsetzen läßt.

Die Impulsgeber haben die Aufgabe, einen durch eine Längs- oder Drehbewegung gekennzeichneten Vorgang zu erfassen und diesem Vorgang proportionale elektrische Impulse zu erzeugen. Die Impulse werden geeigneten Transistor-Zählgeräten zugeleitet. Das Lieferprogramm der AEG umfaßt als Grundformen die photoelektrischen und die induktiv arbeitenden Impulsgeber.

Die photoelektrischen Impulsgeber enthalten Impulscheiben, die mit einer speichenförmig angeordneten Schlitz- oder Strichmarken-Einteilung versehen sind. Der feststehende Tastkopf besteht aus einer Lichtschranke mit Photodiode und einer Impedanzwandler-Schaltung, die auch eine Temperatur-Kompensation enthält. Für den Betrieb von vorwärts- und rückwärtszählenden Zählgeräten stehen Geber mit einem Tastkopf zur Verfügung, der zwei Lichtschranken enthält, die in Abhängigkeit von der Drehrichtung zwei zueinander phasenverschobene Impulsreihen liefern. Die photoelektrischen Geber weisen keine untere Begrenzung hinsichtlich der Umdrehungszahl der Impulscheibe auf; sie sind daher u. a. auch zum Erfassen geringster Bewegungen ohne Einschränkung verwendbar. Die Typenreihe umfaßt einen kleinen, zwei mittlere und zwei große photoelektrische Impulsgeber.

Die induktiven Impulsgeber enthalten ein Zahnrad aus weichmagnetischem Stahl. Bei der Drehung induziert jeder Zahn in der dicht am Umlaufweg fest angeordneten Magnetspule einen Spannungsimpuls. Diese Geber sind für Umdrehungszahlen oberhalb 30 U/min verwendbar. Ein kleiner und ein mittlerer Impulsgeber stehen zur Verfügung.

Für die Anwendung des ruhenden Steuerungssystems Logistat wurde von der AEG ein Schaltmodell entwickelt, das sowohl für reine Lehrzwecke als auch für den praktischen Betrieb gut geeignet ist.

In einem Gehäuse, dessen Deckel die steckbaren Logistat-Funktionsglieder und Schaltschnüre enthält, sind auswechsel-

bare Bausteine mit Steckbuchsen untergebracht, die eine Zusammenschaltung von serienmäßigen Logistat-Funktionsgliedern mit Drucktasten, Initiatoren, Leistungsverstärkern und Lampenanzeigen ermöglichen. Der Schaltzustand eines jeden Logistat-Funktionsgliedes wird von Glühbirnen leuchtungslos angezeigt. Die Logistat-Leistungsverstärker haben Meldelampen. Die Anordnung der Buchsen und der Felder auf den Frontseiten der Bausteine entspricht üblichen Blockschalbildern. Mit dem Gerät können Schaltungen mit bis 30 Logistat-Funktionsgliedern aufgebaut werden.

Mit Logidyn, dem neuen Steuerungs- und Regelungssystem der AEG, wurde ein Verstärkersystem mit normierten elektrischen Daten und Geräteabmessungen entwickelt. Es ist ein Verstärkersystem, das die galvanisch getrennte Verarbeitung von mehreren analogen oder auch digitalen Einflußgrößen gestattet, so daß ein aus der Addition dieser Größen gewonnenes Signal zur Impulsweitensteuerung von einem im Taktbetrieb arbeitenden Transistor-Leistungsverstärker verwendet wird.

Logidyn-Bausteine enthalten eine mit Kunststoff vergossene gedruckte Schaltung. Sie haben einheitliche Messerleisten mit kombinierten Löt/Steck-Anschlüssen. Die Geräteabmessungen sind die gleichen wie die des Systems Logistat.

Der Dämmerungsschalter dient dazu, die künstliche Beleuchtung von Straßen, Verkehrszeichen, Räumen, Flugplätzen oder dergleichen selbsttätig der jeweiligen Tageshelligkeit entsprechend ein- und auszuschalten. Zwei verschiedene Ausführungen stellt die AEG aus. Der eine Dämmerungsschalter besteht aus einem Photowiderstand als Meßorgan, ferner aus Verstärker, Verzögerungsglied und Ausgangsschutz. Er wird unmittelbar an Straßenlaternen, Lichtmasten, Verkehrszeichen usw. angebracht. Der Ansprechwert kann zwischen 2 und 20 lx eingestellt werden. Die Laufzeit des Verzögerungsgliedes beträgt etwa 30 s. Mit diesem Schalter kann auch die Beleuchtung von Schaufenstern, Gebäuden oder Lichtreklame eingeschaltet werden. Das Ausgangsschutz hat eine Schaltleistung von 2,5 kVA.

Das andere Gerät ist für zentralgeschaltete Beleuchtungsanlagen, z. B. für mehrere Straßenleuchten oder für Tunnelanlagen, bestimmt. Das Meßorgan, ein Photowiderstand, ist getrennt vom Verstärkerteil in ein wasserdichtes Gehäuse eingebaut, das an einem geeigneten Ort angebracht wird. Der Verstärker wird in einer Schaltanlage montiert. Auch dieses Gerät hat einen Ansprechbereich von 2 bis 20 lx. Der Bereich kann mit Filtergläsern für höhere Werte erweitert werden. Auch dieses Gerät wird von kurzzeitigen Beleuchtungsschwankungen nicht beeinflusst. Die Schaltleistung des Ausgangsrelais beträgt 2,5 kVA.

Das elektronische Zählwerk, das die Siemens-Schuckertwerke zeigen, ist für Zählaltungen jeglicher Art geeignet. Mit ihm kann die Anzahl der Wiederholungen von Vorgängen elektrischer oder — nach Umformung — auch mechanischer Art erfaßt und ausgewertet werden. Es ist vollständig transistorisiert, so daß kein Verschleiß auftritt. Der Zählstand wird durch gut ablesbare Ziffernröhren angezeigt. Das Auswertkommando und gegebenenfalls das Vorkommando können auf jede beliebige Zahl eingestellt werden. Die Zählgeschwindigkeit kann größer als 10 000 Impulse/s sein.

Das gesamte Zählwerk ist als Einschub aufgebaut, der die Stromversorgung, den Eingangsimpuls- und Ausgangsverstärker sowie die Zählstandsanzeige, den Vorwahlschalter und das Auswertrelais enthält. Die Zähldekaden und Verstärker sind als gezähte Schaltungen ausgeführt und innerhalb des Einschubes steckbar. Wenn ein elektrischer Impuls über eine Photozelle, einen Hallgenerator oder einen prellfreien Kontakt eingegeben wird, springt das Zählwerk jeweils um eine Ziffer weiter, bis die mit einem Schalter angewählte Zahl erreicht ist und die Auswertung anspricht. Nach dem Zurückstellen kann der Zählvorgang von neuem beginnen. Ist die Impulseingabe fortlaufend, so muß die Rückstellung vom Auswertimpuls gesteuert werden. Der Auswertimpuls vermag beliebige Steuervorgänge auszulösen; die Eingangsimpulsform ist frei wählbar. Das Auswertkommando wird über ein Relais oder einen Transistor gegeben. Der Zähler kann von Hand und durch das Auswertkommando zurückgestellt werden.

Die Siemens-Schuckertwerke stellen ferner das von ihnen entwickelte Simatic-System für kontaktlose Steuerung aus.

An vier Beispielen werden hier die Grundfunktionen (Und-, Oder-, Umkehr-, Zeit-, Gedächtnis-Funktion), das Zusammenwirken der einzelnen Bauteile sowie die besonderen Merkmale des Systems, nämlich Erschütterungsfestigkeit, Staubunempfindlichkeit, beliebige Einbaulage und hohe bis höchste Schaltgeschwindigkeit vorgeführt. Das Simatic-System mit seinen serienmäßig hergestellten Bauteilen eignet sich besonders zum Lösen von Steuerungsaufgaben, die mit den klassischen Steuerungselementen — Schütze, Hilfs- und Zeitrelais — nicht oder nur sehr umständlich und aufwendig bewältigt werden können.

Eine neue Hochspannungs-Gleichrichter-röhre von BBC in der bewährten Quecksilber-Pillentechnik zeichnet sich durch eine hohe Sperrspannungstoleranz (13,5 kV + 20 %) aus. Diese Röhre ist vor allem für Hochfrequenz-Generatoren mit kapazitiver Last interessant, wie sie z. B. zum Schweißen von Plastikfolien gebraucht werden. Ebenfalls neu ist ein Hochspannungs-Thyratron mit den drei charakteristischen Stromgrenzen 25/100/1000 A. Damit wächst der Leistungsbereich von gesteuerten oder geregelten Thyratron-Gleichrichtern auf mehr als das Doppelte der bisherigen Leistungsgrenze. Brown Boveri hat ihr Programm der strahlungsgekühlten Senderöhren um eine Triode erweitert. Ihre Leistung beträgt im C-Betrieb bis 3 kW. Diese Röhre ist für Industriebetriebe besonders geeignet.

Aus ihrem Halbleiterprogramm stellt Brown Boveri den neuen 15-A-Typ eines gesteuerten Silizium-Halbleiters heraus. Die Halbleiterventile dieser Bauart haben die Charakteristik eines Gasentladungsgefäßes (Thyratron) und können für Sperrspannungen bis zu 350 V geliefert werden. Mit dem neuen Typ kann z. B. eine Leistung von 3 kW erreicht werden.

Ihre Schalttrioden ST 10, ST 20 und ST 50 stellt die Firma Dr.-Ing. R. Rost, Kristalloden, Hannover, jetzt mit Silizium nach dem Diffusionsverfahren her. Dadurch haben sich ihre Eigenschaften erheblich verbessert, z. B. ertragen sie Temperaturen bis über + 100 °C und sind äußerst stabil. Der Typ ST 50 wird für Flip-Flop-Schaltungen und in elektronischen Rechenmaschinen verwendet. Bemerkenswert ist, daß für eine Flip-Flop-Schaltungseinheit nur eine einzige Diode ST 50 benötigt wird. Die Diode Typ ST 20 dient als Sägezahn-Oszillator und hat eine Schaltzeit von weniger als 0,1 µs. Die Diode Typ ST 10 wird als UHF-Oszillator bis 500 MHz benutzt.

Die zunehmende Spezialisierung auf allen Gebieten der elektronischen Technik zeigt sich auch im Ausstellungsprogramm der Valvo GmbH, Hamburg, das um eine Reihe neuer Röhren für besondere Anwendungen erweitert wurde. So wurden in der Reihe der Spezial-Verstärker-Röhren drei Subminiatur-Pentoden herausgebracht, und zwar eine für Breitbandverstärkung, eine zur Verwendung als Oszillator oder als HF-Verstärker und eine für HF-Verstärkung bis in das Gebiet der Dezimeterwellen oder für NF-Verstärkung. Neu sind auch die Endpentoden E 84 L und E 55 L, wobei sich die E 84 L für NF- und Breitband-Verstärker, Kathodenverstärker und in elektronisch stabilisierten Netzgeräten eignet. Die Steilheit der E 55 L im Arbeitspunkt beträgt 45 mA/V bei einem Anodenstrom von 50 mA. Diese Röhre ist für die Bestückung von Verstärkern in Breitband-Oszillographen und für Kettenverstärker vorgesehen.

Bei den Senderöhren für Nachrichtentechnik und Industriegeneratoren wurden zwei Röhren für die Verwendung in mobilen Funkgeräten entwickelt, wobei die neue Zweifachtriode QQC 03/14 70 % ihrer vollen Ausgangsleistung von 9 W nach höchstens 1 s Anheizzeit erreicht.

Bei den Mikrowellen-Röhren wurde als Paralleltyp zur EA 52 die Scheibendiode EA 53 herausgebracht. Diese Röhre in Koaxial-Ausführung ist für Frequenzen bis zu 1 GHz geeignet. Zwei neue Scheibentrioden sind die Typen EC 157 und EC 158. Die EC 157 hat eine Ausgangsleistung von 1,8 W bei 4 GHz und eine mittlere Lebensdauer-Erwartung von mehr als 10 000 Betriebsstunden. Die Ausgangsleistung der EC 158 beträgt 5 W bei 4 GHz, einer Bandbreite von 50 MHz, einer Verstärkung von 8 dB und einer Anoden-Spannung von nur 200 V. Das Programm der Impulsmagnetrone wurde um drei Typen erweitert.

Die Reihe der Oszillographenröhren wurde durch zwei 7-cm-, zwei 13-cm- und eine 9-cm-Röhre ergänzt. Für kernphysikalische Messungen in der Forschung, Industrie und der medizinischen Anwendung von Isotopen wurde eine Reihe von 16 neuen Geiger-Müller-Zählrohren entwickelt. Besonders erwähnt sei ein Zählrohr in Miniaturausführung, das sich für den Nachweis radioaktiver Strahlung hoher Intensität eignet.

Neu im Lieferprogramm der Valvo GmbH sind ein Super-Orthicon mit Feldnetz sowie ein Super-Orthicon mit Feldnetz und Absaugelektrode zum Verbesern des Rauschabstandes. Beide Röhren sind gegen Einbrennen unempfindlich und haben deshalb eine hohe Lebensdauer.

Zu einem umfassenden Programm von Kaltkathodenröhren der Firma Alfred Neye, Enatechnik, Darmstadt, ist im vergangenen Jahr als logische Weiterentwicklung ins Gebiet höherer Ströme die Leistungsschaltrohre neu hinzugekommen, die zum Steuern und Regeln von Leistungen bis zu einigen Kilowatt gebaut wird. Neben einer 3-A-Röhre für 700 V Gleichspannung stehen bereits 3-A-Typen für 220, 380 und 500 V Wechselspannung zur Verfügung, sowie ein 6-A-Typ für 380 V. Kurze Überlastungsspitzen bis 100 A werden ohne Schaden ertragen. Als Hauptanwendung ist, neben der Zündung von Ignitronröhren, der Ersatz von elektronischen Schaltelementen (Schützen) in Heizungsregelungen und das direkte elektronische Steuern von Magnetventilen, Hubmagneten und Magnetkupplungen vorgesehen.

Unter der Firmenbezeichnung *International Computers and Tabulators Limited (I. C. T.)* haben sich im Jahre 1959 die Power-Sames Accounting Machines Limited und der Hollerithmaschinen-Hersteller British Tabulating Machine Company vereinigt. Die I. C. T. ist eine größten Hersteller herkömmlicher Lochkartenmaschinen und elektronischer Rechenanlagen. In Hannover zeigt sie eine neue Tabelliermaschine für 80-stellige Lochkarten. Diese enthält Bauelemente, die bisher nur in elektronischen Rechenanlagen anzutreffen waren, obwohl die Tabelliermaschine in den Bereich der konventionellen Maschinen gehört. Tabelliermaschine I. C. T. 915 wurde mit 100 Kernspeicherstellen ausgerüstet, die nicht nur das Anwendungsgebiet dieser Maschine erweitern, sondern auch die herkömmlichen Tabelliermaschinenarbeiten vereinfachen. Die Maschine ist gekennzeichnet durch 120 Zählerstellen, die alle für Direktsaldierung eingerichtet sind; 120 Schreibräder, die ohne Unterbrechung über eine Breite von etwa 40 cm sämtlich alphanumerisch arbeiten; jedes Typenrad ist mit 49 Ziffern, Buchstaben und Zeichen ausgerüstet; jeweils 20 beliebige Typenräder können zur gleichen Zeit Symbole der sog. 5. Zone schreiben, das sind — außerhalb der normalerweise 39 Typen je Schreibstelle — also 10 weitere, die durch eine besondere Lochkombination in der Lochkarte gesteuert werden. Besonders zu erwähnen ist die hohe Schreibgeschwindigkeit im Einzelgang von 9000 Karten/Stunde.

Ferner sei das Daten-Verarbeitungssystem I. C. T. 1301 erwähnt, über das auf dem Ausstellungsstand ein Farbfilm vorgeführt wird. Er zeigt die Arbeitsweise und den Aufbau des Systems. Seine wesentlichen Merkmale sind: Volltransistorisiert, Eingabe und Ausgabe mit 80-stelligen Lochkarten; Leseleistung 36 000 Karten/Stunde; Ausgabe 6000 Karten/Stunde; Zeilendrucker zum Schreiben von 36 000 Zeilen zu je 120 Zeichen/Stunde; Ein- und Ausgabe programmgesteuert. Zur Grundausrüstung gehört ein Magnetkernspeicher mit 400 Wörtern, der auf 2000 Wörter erweiterungsfähig ist. Der Arbeitsspeicher ist eine Magnetrommel mit einer Kapazität von 12 000 Wörtern auf 60 Bahnen zu je 200 Wörtern; erweiterungsfähig auf 96 000 Wörter; Wortlänge 12 Ziffern einschließlich Vorzeichen. Weiterhin kann die Maschine durch Magnetbandeinheiten ergänzt werden.

Auf der Deutschen Industrie-Messe wird die Remington Rand GmbH, Frankfurt a. M., erstmalig eine elektronische Datenverarbeitungsanlage des Typs UNIVAC UCT-System mit Magnetbandspeichereinheiten ausstellen (Bild 109). Der Anschluß dieser Magnetbandeinheiten ermöglicht eine erhebliche Ausweitung der Speicherkapazität, da das Aufnahmevermögen eines einzigen

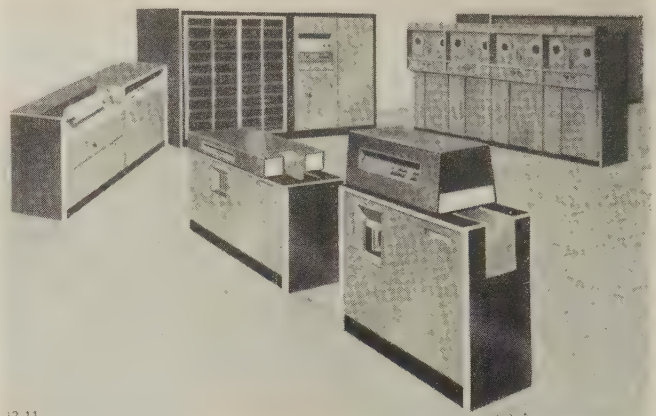


Bild 109. Remington-Rand-Univac UCT-System mit Magnetband-Einheiten.

Magnetbandes bereits dem Informationsinhalt von 40 000 Lochkarten entspricht. So können einerseits große Datenmengen raumsparend gespeichert werden, während andererseits die ausschließliche Verwendung modernster elektronischer Bauelemente eine außerordentlich hohe Verarbeitungsgeschwindigkeit dieser Daten gewährleistet.

Die angeschlossenen Magnetbänder können bei einer Übertragungsgeschwindigkeit von 25 000 alpha-numerischen Zeichen in der Sekunde sowohl vorwärts als auch rückwärts automatisch gelesen werden. Die Magnetbandlese- und -schreibvorgänge gestatten gleichzeitig andere Operationen wie Rechnen, Stanzen und Drucken. Die Bandgeschwindigkeit ist genau auf die Arbeitsgeschwindigkeiten des Schnelldruckers, der Lese- und Stanzeinheit sowie des zentralen Rechengeräts abgestimmt, so daß ein ausgeglichenes Datenverarbeitungssystem geschaffen wurde. Aus der Praxis gewählte Demonstrationsbeispiele werden die Arbeitsweise der Anlage verdeutlichen.

14. Werkstoffe und Werkstoffuntersuchungen

Thermo-Bimetalle zeigt die Firma Kammerer AG, Pforzheim, in den verschiedensten Ausführungen mit spezifischen Ausbiegungen von 0,205 bis 0,040, spezifischen elektrischen Widerständen von 1,08 bis 0,06 $\Omega \cdot \text{mm}^2 \cdot \text{m}^{-1}$ sowie verschiedenen Ausbiegungs-Charakteristiken bei höheren Temperaturen. Die meistverwendeten Typen werden auch mit aufgewalzten Korrosionsschutzschichten hergestellt. Für thermische Auslöser wurden 2 Thermoflex-Typen auf den Markt gebracht, deren äußerst niedriger spezifischer Widerstand (0,11 und 0,06 $\Omega \cdot \text{mm}^2 \cdot \text{m}^{-1}$) durch eine besondere Fertigungstechnik in den für kupferplattierte Bimetalle sehr engen Grenzen von $\pm 5\%$ gehalten wird. Für den gleichen Zweck werden einige weitere Typen mit abgestuften spezifischen Widerständen (0,60 bis 0,25 $\Omega \cdot \text{mm}^2 \cdot \text{m}^{-1}$) bei fast gleichbleibender spezifischer Ausbiegung hergestellt. Für die Temperatur-Messung oder -Regelung in Geräten mit magnetischen Feldern wurde ein völlig unmagnetischer Sondertyp entwickelt.

Um besonders große geradlinige Ausbiegungen zu erzielen, wurde ein reversiertes Thermo-Bimetall herausgebracht, bei dem die Seiten der hohen und der geringen thermischen Ausdehnung mehrfach wechselseitig angeordnet sind. Daraus werden schlangenförmig gewundene Federn hergestellt. Gerade Streifen mit einfacher Reservierung im Längenverhältnis 1 : 2,4 ermöglichen ferner bei unterschiedlicher Erhitzung der Teillängen eine Kompensation der Raumtemperatur.

Thermo-Bimetalle werden als Streifen in jeder gewünschten Breite und Dicke als Spiralen, Wendeln, Tellerscheiben und sonstigen Form- und Stanzteilen hergestellt.

Neben den üblichen bekannten Kontakt-Bimetallbändern und -Profilen befaßt sich die Firma Kammerer AG auch mit der Herstellung schweißplattierter Bänder für Sonderzwecke, z. B. mit Edelmetall, und plattierter Bänder aus kohlenstoffarmen Eisen für magnetische Relais. Eine weitere Spezialität sind stirnkant-plattierte Bimetalle und Kontakte hieraus, die verwendet werden, wenn sich die Kontaktstellen nicht auf der Fläche, sondern auf der Schmalseite eines gestanzten

Kontaktes befinden. Wenn die Edelmetallauflage nicht über die gesamte Stirnkante hinweg erwünscht ist, werden Kontaktträger mit stirnseitig eingepprägten Edelmetallkontakten geliefert.

Zu dem Lieferprogramm gehören ferner gestanzte Kontakte sowie Kontaktierte aus Bimetall mit oxydierten Auflagen aus Silber-Kadmium, ferner die Kontaktgoldlegierung KG 721. Sie hat sich außer für kleine Gleichspannungen auch für Netzspannungsgeräte in aggressiver Atmosphäre bewährt. Besonders zu beachten ist ihre geringe Thermospannung gegen Kupfer, da hierdurch Meßfehler empfindlicher Instrumente klein gehalten werden können.

Zum Erzeugen von Ultraschallschwingungen werden seit längerer Zeit keramische Schwinger benutzt, deren Vorteile gegenüber Quarzen Widerstandsfähigkeit und günstigeren Preis sind. Angewendet werden diese elektroakustischen Wandler in allen Geräten der Elektroakustik, so für Unterwasserschallsender, Eholote, Mikrophone sowie für Schallgeschwindigkeits- und Absorptionsmessungen in flüssigen und gasförmigen Stoffen. Die *Rosenthal-Isolatoren GmbH*, Selb/Oberfranken, hat eine piezoelektrische Schwingerkераmik hoher Konstanz, Rosalt S 2, entwickelt.

Das Bestreben der Konstrukteure, kleinstmögliche Bauteile zu verwenden, hatte die RIG vor einiger Zeit veranlaßt, neue keramische Lötleisten herauszubringen, die etwa um 20% kleiner geworden sind. Bei der neuen Ausführung sind im Gegensatz zu früher die Abstände der Befestigungsbolzen genau definiert. Auch diese keramischen Lötleisten, die man besonders beim Bau von hochwertigeren Geräten und Meßapparaturen verwendet, werden in verschiedenen Ausführungen mit 3 bis 12 Anschlußmöglichkeiten geliefert. Bei diesem Bauteil muß besonders auf die hervorragende Lötfestigkeit hingewiesen werden.

Als Werkstoff für den Bau keramischer Röhren und ähnlicher Anwendungen gewinnt Forsterit in zunehmendem Maße an Interesse.

Die Spurkräne der Laufräder und die von ihnen berührten Teile der Schienen unterliegen einem erheblichen Verschleiß. Dieser Mangel tritt bei Krananlagen, vor allem in stark schmutzenden Betrieben (Stahlwerken, Gießereien usw.) besonders störend auf und macht eine verhältnismäßig häufige und sehr kostspielige Auswechselung der Laufräder erforderlich. Erst die Versuche, Spurkränze mit Graphit zu schmieren, haben bei Krananlagen zu einem vollen Erfolg geführt. Mit Hilfe dieser Schmierstücke läßt sich ein dünner Graphitbelag auf die Spurkranzfläche bringen, der die Trockenreibung unterbindet, ohne daß sich Staub und Schmutz ansetzen können. Die Lebensdauer der Laufräder kann damit um das Drei- bis Vierfache erhöht werden.

Eine gute Schmierwirkung wird erzielt, wenn die Schmierstücke ständig an den Spurkranz angeedrückt werden. Da Krananlagen meist schwer zugänglich sind, hat die *Schunk & Ebe GmbH*, Gießen, den Graphithalter mit einer Rollfeder ausgestattet, die einen gleichmäßigen Andruck im gesamten Abnutzungsbereich des Schmierstückes aus Graphit ausübt. Damit entfällt eine kurzfristige Überprüfung und

Nachstellung der Schmierstücke. Bild 110 zeigt die Anordnung der Halter für Spurkranzschmierung an einem Laufkran, dessen Räder ein axiales Spiel aufweisen. Über dem zu schmierenden Laufrad befindet sich eine Tragplatte, die in den Schlitten zweier am Krankopf angebrachter Winkeleisen nach beiden Seiten verschiebbar gelagert ist. Auf der Vorder- und Rückseite dieser Tragplatte ist je ein Halter angeordnet, so daß die Flächen der beiden Spurkränze von den Schmierstücken bestrichen werden. Durch zwei Mitnehmer, welche die Flanken des Laufrades mit geringem Spiel umfassen, wird die Tragplatte entsprechend einer seitlichen Verschiebung mitgenommen, so daß die relative Lage zwischen dem Laufrad und den Haltern stets unverändert bleibt.

Tellerfedern für Belastungen bis zu 100 000 kg aus Stahl, Bronze, Messing, Titan, Kupfer-Beryllium- sowie Nickellegierungen für erhöhte Temperaturen bis + 800 °C und für tiefe Temperaturen bis - 200 °C zeigt die *Christian Bauer KG*, Welzheim/Württ. Ferner findet der Besucher hier Tellerfedern aus magnetischen Werkstoffen sowie korrosionsgeschützte Federn, Tellerfedersäulen mit linearer, progressiver, degressiver, negativer, insbesondere aber mit annähernd waagrecht verlaufender Kennlinie, Tellerfedern mit rechteckigem und trapezförmigem Querschnitt, geschlitzte Tellerfedern mit besonders weicher Kennlinie zum Spielausgleich bei Kugellagern und Spannscheiben als Schraubensicherung.

Auch in diesem Jahr bietet das Haus der *August Thyssen-Hütte AG*, Duisburg-Hamborn, auf der Hannover-Messe seinen Besuchern eine interessante Sonderschau. Sie veranschaulicht die Herstellung, Eigenschaften und Verwendung des warm- und kaltgewalzten Bleches, des verzinkten und kornorientierten Transformatorblechs aus Thyssenstahl. Besonders eingehend behandelt diese Stahlblech-Schau die Themen Festigkeit, Verformbarkeit und Oberflächenausführung.

Weiterhin hat der Besucher Gelegenheit, sich über das Erzeugungsprogramm der im Haus „Thyssenstahl“ ausstellenden Unternehmen zu interessieren. Die *August-Thyssen-Hütte AG* zeigt ihr Flachstahl-Erzeugungsprogramm, ferner Walzstahl-Fertigerzeugnisse wie Schienen, Breitflanschträger, Formstahl, Stabstahl sowie die neue Leichtprofilreihe. Die *Niederrheinische Hütte AG*, Duisburg, stellt vor allem Walzdraht sowie Fertigteile aus Flach- und Rundstahl aus. Die *Westfälische Union AG für Eisen- und Drahtindustrie*, Hamm, zeigt ihre vielfältigen Drahterzeugnisse, während die *Lennewerk Altena GmbH*, Altena, ein umfangreiches Schraubensortiment ausstellt. Die *Eisenwerk Steele GmbH*, Essen-Steele, wartet mit besonders interessanten Neuheiten aus dem Bereich Stahlregale und Transport- und Stapelbehälter auf.

Aus dem Gebiet der Isolierstoffe stellt die *Emil Haeufly & Cie. AG*, Basel, zahlreiche Muster- und Spezial-Isolierkörper aus Hartpapierrohren und Zylindern, glasfaser-verstärkten Laminaten und Epoxy-Gießharzen aus.

Im Zuge der Entwicklung von Elektromaschinen sind auch die Ansprüche an die Isolierstoffe in mechanischer, elektrischer und thermischer Hinsicht gewachsen. Es lag nahe, den in der Praxis bewährten Elektro-Preßspan zum Verbessern seiner Eigenschaften mit Kunststoff-Folien zu verbinden und dadurch die natürliche Eigenschaft des Zellstofferzeugnisses, Feuchtigkeit aufzunehmen, herabzusetzen, die Isolationsfähigkeit zu erhöhen und die mechanische Festigkeit zu verbessern. Ein derartiger Verbundisolerstoff ist das *Pucaro-Triflexil* der *Preßspanfabrik Chr. Authenrieth*, Roigheim/Württ. Dort, wo es vorwiegend auf Erhöhung der Durchschlagsfestigkeit ankommt, reicht eine Kombination zwischen Preßspan als Träger und Azetatfolie als Auflage oder Einlage aus. Bei noch höheren Ansprüchen an mechanische und thermische Festigkeit ist die Kombination von Preßspan mit Polyesterfolie (*Hostaphan*) das Gegebene. Bemerkenswert ist der geringe Verlust der Isolierfestigkeit im gefalteten Zustand, was bei der Verarbeitung beim Falzen, Biegen, Bördeln usw. besonders vorteilhaft ist. Die thermische Festigkeit der Polyesterfolie (*Hostaphan*) liegt bei

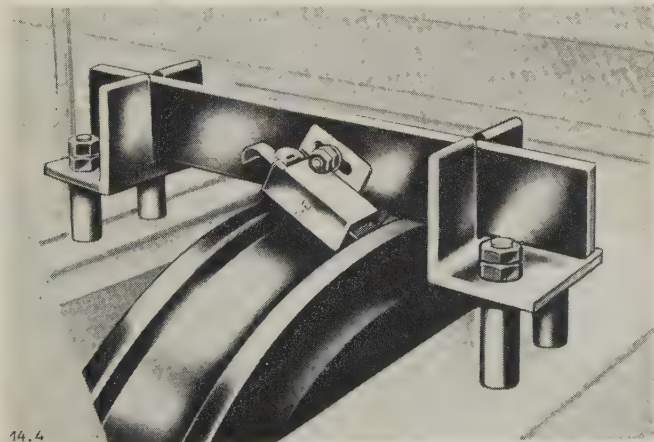


Bild 110. Anordnung von Schmierstücken an einem Laufkran. Eine zweite Vorrichtung zum Schmieren des zweiten Spurkranzes befindet sich auf der Rückseite des Flacheisens.

135 °C, die kurzzeitige thermische Belastbarkeit bei 150 °C. Bei Verwendung von Azetatfolie können dauernd 120 °C und kurzzeitig 140 °C angesetzt werden.

Der **Edelpreßspan**, der als Träger bei kombiniertem Schichtisolerstoff verwendet wird, ist aus organischen Rohstoffen gefertigt. Dort, wo die Forderungen an die thermische Festigkeit über die Verwendungsmöglichkeit von Zellstoff steigen, kommen als Träger für die Kunststoff-Folie Rohstoffe anorganischen Ursprungs in Betracht, deren thermische Festigkeit bei 200 °C liegt. Derartige kombinierte Schichtisolerstoffe werden hergestellt als **Zweifach-Material**, bei dem 1 Seite Folie, 1 Seite Träger sind; als **Dreifach-Material** mit 2 Seiten Träger und 1 Folie als Einlage oder bei dem 2 Folien außen und der Träger als Einlage innen liegen. Jeweils kann der Träger aus organischen oder anorganischen Rohstoffen und die Folie Azetat- oder Polyester- (Hostaphan-) Folie sein.

Alle Kombinationen stehen im Zuge der Automatisierung auch in der Motorenfertigung als endlose Bänder zur Verfügung.

Die Elektro-Tesa-Klebebänder der Firma **P. Beiersdorf & Co. AG**, Hamburg, setzen sich aus Träger und Klebmasse zusammen und können aus verschiedenen Geweben, Papieren oder Folien bestehen. Für die Elektro-Gewebe-Klebebänder werden besonders dichte Gewebe von hoher Fadenzahl verwendet, wie z. B. Baumwolle oder Kunstseide, die bei geringer Dicke hohe Reißfestigkeit haben. Die Grundwerkstoffe der Elektro-Folien-Klebebänder sind in der Industrie bereits bewährte Folien, wie Zellulosetriester-Polyester, Polyvinylchlorid, Polyäthylens usw., die korrosions-sicher sind, auch bei geringer Foliendicke hohe Durchschlagsfestigkeit haben und sich durch günstige dielektrische Werte auszeichnen.

Anders verhält es sich mit den wärmehärtenden Klebmassen: Sie haben den Vorteil, daß sie unter der Einwirkung von Wärme nicht weich werden, sondern daß sich ihre innere Struktur verfestigt, wobei die Klebkraft sogar noch ansteigt. Die Klebmasse bleibt jedoch elastisch. Weitere Erwärmung oder die Einwirkung von Lösungsmitteln können dann den festen Sitz des Klebandes nicht beeinträchtigen. Eine besondere Bedeutung haben Klebebänder mit wärmehärtender Masse bei der Tauchlackierung von Spulen mit anschließender Ofentrocknung, weil die handelsüblichen Tränklacke durchweg Lösungsmittel enthalten. Die Unempfindlichkeit der Klebmasse wird verstärkt durch Einwirken höherer Temperaturen, wie sie beim Vortrocknen der Spulen auftreten.

Ebenso große Aufmerksamkeit wurde der Entwicklung hochwertiger Klebmassen zugewendet, die mit dem Träger eine Einheit bilden und somit auch den gleichen Anforderungen gerecht werden müssen. Alle Klebmassen von Tesa-Elektro-Klebebändern sind schwefelfrei.

15. Haushaltgeräte

Elektrische Raumheizgeräte erfreuen sich vor allem in den Übergangsjahreszeiten sowie an sehr kalten Tagen im Winter zum Unterstützen der Ofen- oder Zentralheizung großer Beliebtheit. Mit niedrigen Oberflächentemperaturen arbeiten die elektrischen Radiatoren „Warmfix“ der Firma **David & Bader**, Kandel/Pfalz. Die Geräte, die für Anschlußleistungen von 1,5; 2; 2,2 und 2,5 kW gebaut werden, gleichen Zentralheizungskörpern. Sie sind mit einem Spezialöl gefüllt, das von dem elektrischen Heizwiderstand, der in drei Stufen geschaltet werden kann, erwärmt wird. Die Geräte sind auf kugelgelagerten Rädern leicht fahrbar. Ein Thermostat-Schaltkasten mit Kontrollampe hält die Zimmertemperatur auf den eingestellten Wert konstant.

Ein anderes Elektrowärmegerät des gleichen Herstellers ist der Babyflaschenwärmer, dessen Temperatur ebenfalls von einem Thermostaten konstant gehalten wird. Ein Feinreglerknopf am Thermostaten gestattet, selbst kleine Temperaturdifferenzen auszugleichen.

Nachstrom-Speicheröfen stellt die **Witte Heiztechnik GmbH & Co.**, Iserlohn, aus. Die Öfen (Bild 111) werden mit Nachstrom aufgeheizt. Sie enthalten Speicher-



15. 1

Bild 111. Nachstrom-Speicherofen.

kerne mit Heizleitern. Die Wärmeisolierung sorgt dafür, daß die Ofen nur so viel Wärme an den Raum abgeben, wie zum Aufrechterhalten einer angemessenen Raumtemperatur erwünscht ist. Ein eingebauter, in Stufen einstellbarer Lüfter wird von einem außerhalb des Gerätes angebrachten Thermostat so gesteuert, daß die Raumluft durch die Kanäle zwischen den Speicherkernen gedrückt und die während der Nacht aufgenommene Wärme im Laufe des Tages den jeweiligen Erfordernissen entsprechend abgeführt wird. Die Speicheröfen werden für Leistungsaufnahmen von 2 bis 6 kW gebaut und werden nicht nur für Wohn- und Geschäftsräume, sondern in großem Umfang auch für Kirchen verwendet, in denen die gespeicherte Wärme im Laufe von nur 1 bis 2 Stunden vor und während des Gottesdienstes abgegeben wird.

Ein modernes und formschönes Heizgerät ist der Tangentiallüfter des **Fakirwerkes**, Mühlacker/Württ. Dem modischen Geschmack wurde mit den Farben saharagelb und creme Rechnung getragen. Wegen seiner schmalen und flachen Form kann das Gerät auch im Bücherregal untergebracht werden. Eine zusätzliche Aufhängevorrichtung ist für die Anbringung an der Wand gedacht. Mit Drehknöpfen an der Seite des Gerätes werden vier Heiz- und zwei Lüfterstufen sowie der Wärmeregler eingestellt. Die Austrittstemperatur der Luft liegt bei 160 °C, die Heizstufen können auf 1 oder 2 kW Leistungsaufnahme eingestellt werden. Die Lüfterwalze erzeugt einen wirbelfreien Luftstrahl und fördert in der Minute bis zu 2,2 m³ Luft. Das Gehäuse ist aus Stahlblech gefertigt. Der verstellbare Standbügel regelt die Ausblasrichtung; eine Übertemperatursicherung ist zusätzlich angebracht. Das Gerät enthält ein Hochleistungs-Heizband, das nicht glüht.

Die **Siemens-Electrogeräte AG** stellt zwei neue Raumheizgeräte vor: Der Turbo-Heizer kann mit seinen Leistungsstufen 2000/1350/650 W der Raumgröße und den Witterungsverhältnissen angepaßt werden. Der Fächer kann auch ohne Heizung betrieben werden. Der Turbo-Kombi-Heizer ist eine Kombination von Turbo-Heizer und Heizkamin. Der Heizkaminanteil hat zwei Leistungsstufen, 1000 und 500 W. Beide Geräte haben Temperaturwähler zum Einstellen der gewünschten Raumtemperatur (Bild 112).



15. 3

Bild 112. Zwei neue Raumheizgeräte von Siemens.

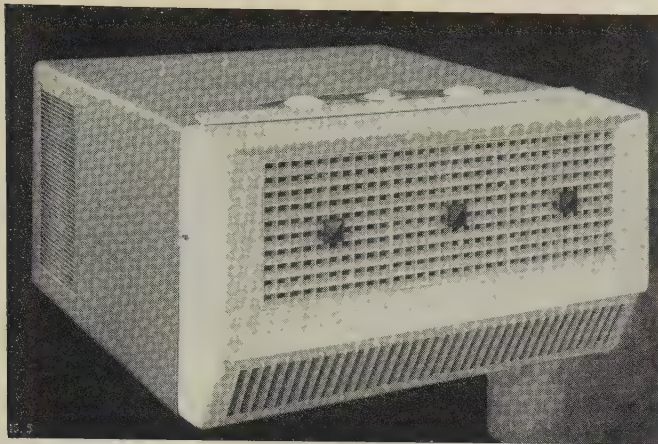


Bild 113. Merco-Fensterklimagerät.

Die Frischhaltung der Luft in Arbeits- und Wohnräumen hat einen wesentlichen Einfluß auf das Wohlfühl und die Leistungsfähigkeit der Menschen. Moderne Klima-Anlagen machen unabhängig von den Nachteilen, die mit dem bisher üblichen Lüften der Räume durch Öffnen der Fenster verbunden sind. Nicht nur der Staub, sondern auch der Straßenlärm werden ferngehalten, und lästige Zugluft wird vermieden. Auch in Wohnräumen schaffen Klima-Anlagen eine von Temperaturschwankungen unabhängige frische und gesunde Raumluft. Die Klimageräte der *Merco GmbH*, Frankfurt a. M. sind so klein, daß sie auch nachträglich leicht eingebaut werden können (Bild 113). Wasseranschluß und Luftkanäle sind für diese Geräte nicht nötig. Ein Thermostat sorgt für gleichmäßige Temperatur. Ferner wird die angesaugte Luft durch ein hochwirksames austauschbares Glaswollfilter gereinigt. Drei verstellbare Luftauslaßgitter mit je vier verschiedenen Stellungen sorgen für eine gleichmäßige Verteilung der Luftströmung und für eine zugfreie Luftführung im Raum. Bei der kleinsten Einheit werden stündlich etwa 400 m³ Raumluft umgewälzt; der Frischluftanteil ist dabei rd. 70 m³/h. Das Gerät nimmt etwa 900 W ohne Heizung auf und rd. 1300 W mit Heizung. Das Gerät ist tropenfest und eignet sich für Räume bis rd. 70 m³, eine größere Ausführung für Räume bis 130 m³.

Leistungsfähiger ist der *Klimaschrank*, der frei ausblasend im Raum selbst aufgestellt werden kann. Soll er aber unsichtbar bleiben, so stellt man ihn in eine Nische, einen Nebenraum oder sogar in den Keller. Durch Kanäle mit besonderen Auslaßgittern wird dann die Luft in die einzelnen Räume geführt. Beim Klimaschrank wird die Kompressionswärme durch Wasserkühlung fortgeleitet. Er enthält alle zur klimatechnischen Behandlung der Luft erforderlichen Bauelemente.

Die Heißwasser-Speicher und Durchlauferhitzer der *Dr. Stiebel Werke*, Holzminden, München, Berlin, wer-



Bild 114. Druck-Durchlauferhitzer Typ DHF.

den jetzt ausnahmslos in moderner Flachform gefertigt, darunter auch der große Badespeicher mit 80 l Inhalt, der sowohl in druckloser als auch druckfester Ausführung hergestellt wird. Ergänzt wurde die Reihe der druckfesten Speicher durch den 80-l-Tischstandspeicher „Cabinet“, dessen Maße zur modernen Einbauküche passen und der auch freistehend, z. B. im Badezimmer, verwendet werden kann. Erstmals wird ein Elektro-Druck-Durchlauferhitzer für eine oder mehrere Zapfstellen gezeigt, der hydraulisch gesteuert wird und aus diesem Grund auf eine Sicherheitsgruppe verzichten kann. Dieses Gerät (Bild 114) stellt eine Neuheit auf dem Gebiet der Elektro-Heißwassergeräte dar. Bemerkenswert dabei ist, daß im nahtlos gezogenen Innenbehälter mit nur 0,9 l Inhalt Heizkörper mit dem geringen Durchmesser von 6,5 mm eingebaut sind, die nicht mehr durch ein Schaltschütz, sondern über 3 Mikroschalter eingeschaltet werden. Sie beherrschen bis zu 25 A bei 380 V. Das äußere Gehäuse ist aus Kunststoff. Alle Innenteile sind auf einer Grundplatte montiert. Durchlauferhitzer dieser Bauart werden für eine Leistungsaufnahme von 12 kW, 18 kW und 21 kW hergestellt.

Die *H. Marshall & Co. KG*, Düsseldorf, zeigt einen Kochendwasser-Automaten, der mit einem Durchlauferhitzer kombiniert ist. Der Vorzug liegt darin, daß man in rd. 4 min 1,6 l kochendes Wasser zur Verfügung hat, darüber hinaus im Durchlaufverfahren, entsprechend dem Anschlußwert, heißes Wasser entnehmen kann. Eingebaut ist ein stufenlos einstellbarer Temperaturwähler, der es erlaubt, den Inhalt von 1,6 l auf jede beliebige Temperatur bis zum Siedepunkt vorzuheizen. Das Gerät hat einen Anschlußwert von 2,15 kW bei einer Wechselspannung von 220 V.

Ein neuer 18-kW-Druckdurchlauferhitzer der *AEG* hat einen Wasserinhalt von nur etwa 0,2 l, so daß sofort nach dem Aufdrehen des Warmwasserhahns heißes Wasser zur Verfügung steht. Die Heizspiralen liegen unmittelbar im Wasser und haben eine nur sehr kleine Wärmekapazität; nach dem Abschalten wird also keine Wärme mehr nachgeschoben. Die Beheizung wird von einem Druckdifferenzschalter vollautomatisch gesteuert. Eine Signallampe zeigt den Betriebszustand des Gerätes an. Ein Temperaturbegrenzer gibt zusätzliche Sicherheit. Im Kaltwasserzulauf ist ein Absperrhahn mit vorgelegtem Schmutzsieb eingebaut. Der Wasserdurchgang wird von einem automatischen Wassermengenregler konstant gehalten. Der höchstzulässige Betriebsdruck beträgt 15 at.

Bei dem neuen vollautomatischen Kaffeefilter der *AEG* ist besonders vorteilhaft, daß der Kaffee nicht mit Teilen in Berührung kommt, die das Aroma mindern oder dem Kaffee einen unerwünschten Beigeschmack geben. Für Wassererhitzung und Kaffeezubereitung sind voneinander getrennte, feuerfeste Glasbehälter vorgesehen, wobei das Wasser den Papierfilter nur einmal durchläuft. Der Sockel des Kaffeefilters besteht aus Kunststoff. Der Frischwasserbehälter mit Inhaltsmarkierung ist auf dem Sockel fest montiert. Kaffeekrug und Filteraufsatz sind abnehmbar. Das in den Frischwasserbehälter gefüllte Wasser fließt durch ein Röhrchen langsam durch den Sockelfuß nach unten und setzt den in diesem eingebauten Durchlauferhitzer über einen Quecksilberschalter in Betrieb. Aus dem Durchlauferhitzer, der eine Leistung von 740 W aufnimmt, steigt das Wasser in einem Rohr nach oben und verläßt das Auslaufrohr, das sich über dem Filter befindet, mit einer Temperatur von etwa 96 °C. Ist der Frischwasserbehälter, der 1 Liter Wasser faßt (6 Tassen), entleert, schaltet sich der Durchlauferhitzer ab.

Das in den Filteraufsatz sprudelnde Wasser löst die aromatischen Stoffe des darin verteilten Kaffeemehls, sickert durch den Papierfilter und tropft als Kaffee in den Kaffeekrug. Dieser steht auf einer Warmhalteplatte, die mit einer Leistung von 40 W beheizt wird. Mit dem Gerät kann mit Hilfe eines Teefilters auch Tee, Grog oder Punsch zubereitet werden.

Die Onko-Kaffeemaschine mit der neuen Vaco-therm-Heizung der Firma *Robert Krups*, Solingen-Wald, bereitet selbsttätig ein aromatisches Kaffeegetränk. Bei einer



Bild 115. Onko-Kaffeemaschine.

Wassertemperatur von rd. 98 °C filtert die Maschine eine Tasse so gut wie sechs Tassen. Das Heizsystem hält das Getränk nach dem Filtern automatisch auf Trinktemperatur warm. Wasserbehälter und Filterdeckel bestehen aus rostfreiem Edelstahl und sind hochglänzend poliert. Das Filtersieb ist aus geschmackfreiem, eloxiertem Aluminium hergestellt. Der Kaffee wird in einem feuerfesten Glaskrug mit Tasseneinteilung hergestellt (Bild 115). Sockeleinfassung und Rahmen über dem Wasserbehälter sind aus kaffeebraunem wärmebeständigen Kunststoff. Die Vacotherm-Heizung nimmt 1 kW auf.

Für Hausfrauen, die heißes Wasser gern mit dem Tauchsieder bereiten, ist der kippsichere Tauchsiedertopf der *Metallwarenfabrik Gunda*, Lüdenscheid, besonders geeignet. Auf den hochglanz polierten, konischen Topf wurde ein Sockel, der das eigentliche Gefäß etwa 1 cm vom Boden trennt, aufgedrückt (Bild 116). Die Schlitzte ermöglichen das Abziehen der in den Innenraum des Fußes eingestrahlt Wärme, wodurch ein Beschädigen von Tischdecken und Tischplatten verhindert wird. Die Maßeinteilung, jeweils $\frac{1}{4}$ Liter, ermöglicht der Hausfrau, Wassermengen nach Wunsch zu kochen. Der Deckel ist mit einem Isolierknopf versehen und hat einen Ausschnitt für Tauchsieder.



Bild 116. Gunda-Tauchsiedertopf.

Elektrisch beheizte Decken bürgern sich auch in Deutschland immer mehr ein. Die Firma *David & Bader*, Kandel/Pfalz, verwendet für ihre Heizdecken wasserdichte Spezialheizkabel, die gegen Feuchtigkeit unempfindlich sind. Auch die Thermostaten und Anschlüsse sind feuchtigkeitsgeschützt. Als Neuerung wird ein Bettwärmer mit einer Leistungsaufnahme von 50 W gezeigt, bei dem der Temperaturregler und der Anschluß wasserdicht eingeschweißt sind, was die Sicherheit für den Benutzer erheblich vergrößert. Die Decke läßt sich wie eine Schlafdecke, die unter das Leinentuch gelegt wird, gebrauchen. Bei einer anderen Heizdecke kann die Leistungsaufnahme mit einem Dreistufenschalter wahlweise auf 80, 40 und 20 W Leistungsaufnahme eingestellt werden. Eine andere Ausführung hat eine größte Leistungsaufnahme von 150 W.

Die *Prometheus, elektrische Geräte und Heizeinrichtungen-GmbH* (Conti-Elektro), Eschwege/Werra, gibt einen Überblick über ihr Programm an elektrischen Haushaltgeräten. Im Vordergrund des Interesses steht der neue Expreß-Bügelautomat mit hochglanzverchromter Stahlsohle. Das Gerät wiegt trotz der Stahlsohle nur 900 g und ist mit einem offenen Griff ausgerüstet. Das Raumheizgerät mit Tangentialgebläse wird jetzt mit einem modernen Stahlfuß gefertigt. Das leistungsfähige Gerät verfügt über zwei Heiz- und zwei Lüfterstufen. Ein eingebauter Thermostat regelt die Raumtemperatur. Die Prometheus-Bügelmaschine ist durch ihre kleine Abmessung (760 mm × 240 mm) raumsparend und durch ihr geringes Gewicht leicht transportabel. Die Maschine hat eine große Bügelfläche, ein freies Walzenende und ist mit zwei unabhängig voneinander arbeitenden Thermostaten ausgerüstet.

Die Haushaltsgeräte-Abteilung der *Deutschen Philips GmbH* zeigt wieder einen Querschnitt durch ihr Produktionsprogramm, angefangen beim Geschirrspülautomaten über Bügeleisen, Staubsauger, Kaffeemühlen, Handmixer usw. bis zum Trockenrasierer. Neu aufgenommen in das Staubsaugerprogramm wurde das größere Modell des Heimstaubsaugers. Es ist ein Luxus-Schlittenmodell mit starker Saugleistung. Auch das neue Gerät ist mit Gleitkufen ausgerüstet, in denen sich zusätzlich kleine Rollen befinden, welche die Beweglichkeit des Gerätes noch wesentlich erhöhen. Als weitere Verbesserung erhielt der Staubsauger eine Stoßstange aus Weichplastik, welche die Möbelpolitur sowie die Lackierung des Gerätes bei etwaigem Anstoßen schont. Die Zuleitung ist mit einem Kippgelenk versehen, das ein Brechen des Kabels ausschaltet. Das Auswechseln der Papierstaubbeutel ist wesentlich vereinfacht worden.

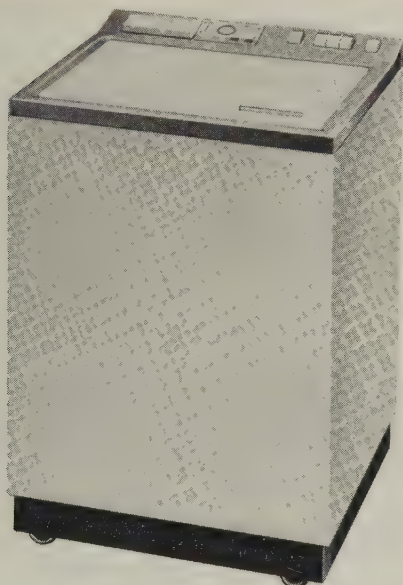
Beim bisherigen Luxus-Bodenstaubsauger wurde die Saugleistung dadurch wesentlich verbessert, daß man die Motorleistung von 450 auf 525 W erhöhte. Gleichzeitig wurde auch dieses Gerät mit der neuartigen Kombinations-Teppichdüse ausgestattet.

Waschautomaten für 4 und 5 kg Trockenwäsche zeigt die *Miele-Werke AG*, Gütersloh i. W. Die Waschmaschinen werden mit und ohne Schleudergang zum Vortrocknen der Wäsche geliefert. Das Waschprogramm wird bei der Miele-Vollautomatik 505 mit Drucktasten eingestellt. Ferner kann die Wascht Temperatur vorgewählt werden. Ein Thermostat hält die Temperatur konstant.

Die *Constructa-Werke GmbH*, Lintorf Bez. Düsseldorf, hat ihre bekannten Waschautomaten weiter verbessert. Sie sind nun auf Wechsel- oder Drehstromanschluß umschaltbar. Die elektrische Laugenpumpe hat eine Förderhöhe von 1,10 m. Man kann sie unmittelbar mit einem Abflußrohr oder mit einem vorhandenen Syphon verbinden, oder man kann die benutzte Lauge und das Spülwasser in ein Waschbecken, einen Spülstein oder in die Badewanne befördern. Die Schleuderdrehzahl wurde erhöht. Sie beträgt für die neuesten Typen 500 U/min, bei zwei Ausführungen sogar 800 U/min. Wesentlich ist ferner, daß die Maschinen bis zu 5 Spülgänge selbsttätig ausführen. Schließlich sind zu erwähnen die Thermo-Automatik zum Sichern der Höchsttemperatur und der Waschzeit, die eingebaute Klammernfalle zum Schutz der Laugenpumpe vor Fremdkörpern, die elektrische Türsicherung und der automatische Motorschutz.

Als Neuheit zeigt die Gebr. *Scharpf KG*, Stuttgart-Zuffenhausen, ihre Waschmaschine Scharpf-Automat plus 3-Standard (Bild 117). Dieser preisgünstige Waschautomat ist als Ergänzung zur Wäscheschleuder gedacht und unterscheidet sich von dem bereits bekannten Automaten plus 3 lediglich durch eine äußere vereinfachte Anbauform. In der geräumigen, 5 kg Wäsche fassenden Trommel aus Edelstahl wird durch selbsttätigen Laugenausgleich jede Wäschemenge in etwa 18 bis 25 l Lauge gewaschen. Der Automat ist mit zwei Motoren und einer eingebauten Laugenpumpe ausgerüstet. Das dreifach gesteuerte Waschprogramm entspricht den neuesten Erkenntnissen. Als besondere Vorzüge des Gerätes gelten die Tippautomatik, bei der ein Tastendruck zum Einleiten des gewünschten Waschprogramms genügt, das Aufheizen im Schonwaschgang und schließlich die Möglichkeit, die Waschmaschine an jede Schukosteckdose mit einer beweglichen Leitung anzuschließen. Der Automat ist auf Rollen fahrbar.

Eine weitere Ergänzung des Scharpf-Standardprogramms ist das Modell T 51 Thermostatic. Die bewährte Haushalt-Trommelwaschmaschine erhielt damit eine neue, schlichte und besonders schöne Anbauform für zeitgemäße Küchen und Arbeitsräume.



45.11

Bild 117. Waschmaschine Scharpf-Automat plus 3-Standard.

Ergänzt werden die Waschmaschinen durch die neue Wäscheschleuder WZ 3 in Chrom- und Standardausführung. Ihr wasser- und schaumdicht abgesicherter Motor ist völlig in Gummi gelagert. Der selbstspannende Keilriemen kann, ebenso wie die Gummifüße, ohne Werkzeug ausgewechselt werden. Die Trommel-Drehzahl von 2200 U/min ist wirksam und gleichzeitig wäscheschonend. Die Maschine läuft ruhig und geschmeidig. Die Bremse wirkt elastisch, weich. Der robuste Universalmotor hat einen eingebauten Störschutz. Die Trommel faßt 11,5 l für rd. 3 kg Trockenwäsche.

Mit einer Magnetbremse ist der Motor einer neuen Wäscheschleuder der AEG für 3,5 kg Trockenwäsche ausgerüstet. Die Leistungsaufnahme des Motors beträgt 300 W bei 2200 bis 2500 U/min. Der Trichter der Schleuder ist verchromt. Der durchsichtige Deckel kann verriegelt werden. Die Höhe des Auslaufs liegt 225 mm über dem Boden, so daß man einen normalen Kunststoffeimer zum Auffangen des aus der Wäsche geschleuderten Wassers darunterstellen kann. Eine etwas größere Wäscheschleuder nimmt etwa 4,5 kg Trockenwäsche auf. Der Auslauf befindet sich rund 285 mm über dem Boden. Beide Geräte sind rundfunkentstört.



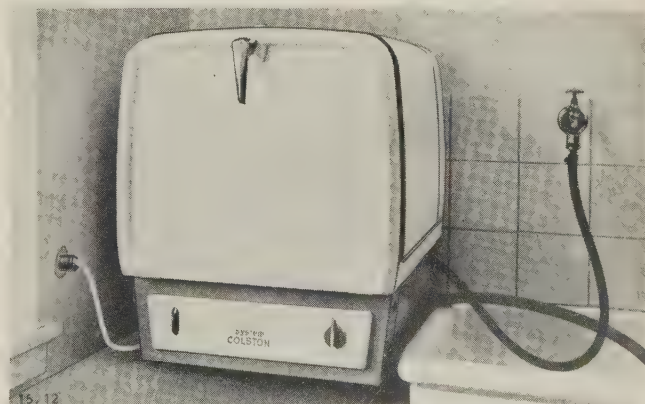
15.15

Bild 118. Kühlschrank Markana.

Mit dem neuen Kühlschrank Markana 140 TK de Luxe (Bild 118) hat die *W. Krefit AG*, Gevelsberg, ein elegantes Modell herausgebracht, das sich mit stilgleichen Gas-, Elektro- und Kohleherden, sowie mit dem Geschirrspül-Vollautomaten Claretta des gleichen Werkes kombinieren läßt. Der Kühlschrank ist mit einem selbstanziehenden Türverschluß versehen. Neuartig ist die besonders anschmiegsame PVC-Türdichtung mit Moltopren-Einlage. Die Innentür besteht aus lindgrünem Kunststoff mit getrennten Butter- und Käsefächern, die durch weiche Kunststoffschieber geruchdicht abgeschlossen sind. In der Tür befinden sich eine Eierablage und ein Abstellfach auch für große Haushaltsflaschen. Das geräumige 15-l-Frosterfach ergibt eine günstige Kältezirkulation. Es hat eine Zwischeneinlage und Eiswaurelschale. Das Kühlaggregat arbeitet wartungsfrei mit niedrigem Stromverbrauch. Durch eine neuartige Aufhängung ist es nahezu geräusch- und vibrationsfrei.

Aus ihrem vielseitigen Herstellungsprogramm an Kühlgeräten stellt *BBC* eine neue Tiefkühltruhe und ein neues Oberfroster-Modell aus sowie die Kühlvitrine Worms, die Verkaufsvitrine Rostock und die Tiefkühlinsel Berlin. Darüber hinaus werden Gefriertruhen mit 90, 150, 225 und 410 l Inhalt ausgestellt, die in Stadt- und Landhaushalten, Gaststätten, Krankenhäusern und Lebensmittelgeschäften für das Lagern und Einfrieren der Lebensmittel nicht entbehrt werden können. Zwei Modelle haben Vorgefriereinrichtung. Ein Gefrierschrank ist mit Schnellgefriereinrichtung ausgestattet und hat einen Gefrierraum von 560 l.

Ein erstaunlich kleines vollautomatisches Geschirrspülgerät hat die *Rowenta Metallwarenfabrik GmbH*, Offenbach a. M., entwickelt. Es ist nicht größer als ein Fernsehgerät (Bild 119); trotzdem nimmt es das Geschirr einer sechsköpfigen Familie auf. Das Geschirr wird einmal heiß gewaschen, zweimal heiß nachgespült und mit Warmluft ge-



15.12

Bild 119. Geschirrspülautomat von Rowenta.

trocknet. Es kommt also schrank- oder tischfertig wieder heraus. Zum Beladen des Automaten wird die Klapptüre geöffnet, zwei Geschirrgestelle werden herausgezogen und das Geschirr wird hineingestellt. Die Gestelle werden zurückgeschoben, die Tür zugemacht, der Programm-Schalter gedreht und das Spülen läuft automatisch ab. Die Hausfrau braucht das Gerät nicht zu beaufsichtigen, denn es schaltet sich selbsttätig aus.

Geschirrspülmaschinen finden auch in Deutschland immer mehr Freunde, insbesondere in Haushalten, in denen beide Ehepartner arbeiten, und in kinderreichen Familien. Die *Kenwood GmbH*, Stuttgart, stellt seit 16 Jahren Geschirrspülmaschinen her und hat infolgedessen eine große Erfahrung auf diesem Gebiet. Der einfache Aufbau des Gerätes (Bild 120) und die kurze Arbeitszeit, die für das Waschen und Trocknen des Geschirrs benötigt wird, sind die Kennzeichen der Maschine. Die Handhabung ist sehr einfach. Innerhalb von 5 Minuten wird ein vollständiges Service für 12 Personen bei einer Wasser-Temperatur von 70 °C in 9 l Wasser gründlich gespült, nachgewaschen und getrocknet. Die Raumfrage ist dadurch gelöst, daß das Geschirr nach dem Spülen in der Maschine bleiben kann und erst zum Gebrauch wieder herausgenommen wird.

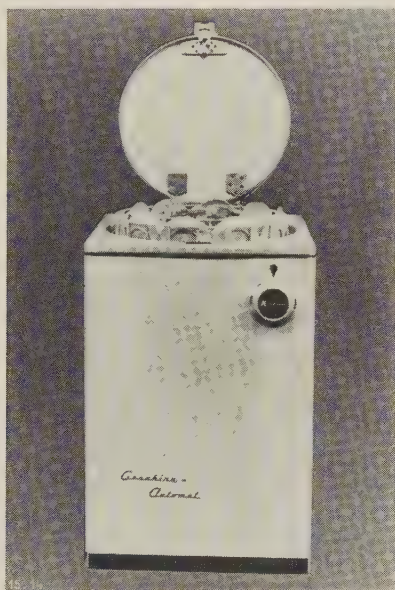


Bild 120. Kenwood-Geschirrspülmaschine.

An dem neuen Geschirrspül-Vollautomaten *Claretta* der *W. Krefft AG*, Gevelsberg, kann man das Arbeitsprogramm nach Wunsch einstellen. Er ist besonders für den 6–8-Personenhaushalt geeignet. Die Hausfrau braucht lediglich die Geschirrkörbe zu füllen und auf einen Knopf zu drücken, alles andere erledigt das Gerät selbsttätig. Der Heißwasserbehälter hat einen Inhalt von 5 l, seine Heizung einen Anschlußwert von 2,5 kW. Ein schaumarmes Entspannungsmittel wird, je nach Härtegrad des Wassers, von einem eingebauten Dosiergerät selbsttätig dem Spülwasser beigegeben.

Je nach Bedarf sind folgende Programmschaltungen möglich: Hauptspülgang 55 bis 60 °C, Nachspülgang 90 °C oder Vorspülgang 50 °C, Hauptspülgang 60 bis 65 °C und Nachspülgang 90 °C. Vor jedem Programm wird automatisch vorgeheizt. Nach jedem Spülgang wird das gebrauchte Spülwasser selbsttätig abgepumpt. Der Deckel öffnet sich nach jedem Programmablauf. Das Geschirr ist innerhalb von 60 s trocken. Das Wasser wird während jedes Spülvorgangs durch ein in den Wasserkreislauf eingebautes Spezialsieb laufend aufgefrischt. Dieses Schmutzsieb kann mit einem Handgriff herausgenommen und leicht gereinigt werden.

Bei dem Händetrockengerät der Firma *Kurt Baeye*, Berlin, werden die Hände mit einem Doppelgebläse von allen Seiten schnell und intensiv getrocknet. Das Gerät hat eine elfenbein gebrannte Stahlhaube, die so stark ist,

daß selbst mutwillige Beschädigungen fast unmöglich sind. Ein weiterer Vorteil ist sein geringer Platzbedarf. Bei der neuen verbesserten Ausführung ist auf besonders ruhiges Arbeiten des Gerätes Wert gelegt worden. Der nach etwa 40 s selbsttätig abschaltende Zeitschalter ist mit einem Druckknopf ausgestattet, so daß das Gerät auch mit dem Ellbogen in Betrieb gesetzt werden kann. Auf Wunsch wird das Gerät auch mit einem Fußschalter oder einem Münzeinwurf-Automaten geliefert. Der Händetrockner nimmt 1,65 kW auf. Da er immer nur sehr kurze Zeit in Betrieb ist, sind die von ihm verursachten Stromkosten völlig unbedeutend.

Verschiedene Bodenreinigungsmaschinen zeigt das *Fakirwerk*, Mühlacker/Württ. Ein Dreischeibenbohner schleift, wachst, bohnert und poliert. Auch das Schrubben und Spänen bewältigt das Gerät ohne Mühe. Zum Schrubben werden ein Untersetzungsgetriebe und darauf dann die große Waschbürste aufgesetzt. Ein Wassertank, den man auf das Bohnergehäuse aufsetzt, sorgt dafür, daß stets genügend Wasser oder Reinigungsflüssigkeit zum Schrubben vorhanden ist. Die Flüssigkeitszufuhr wird über einen Bowdenzug vom Handgriff der Bohnermaschine aus gesteuert. Zum Spänen wird die Spänscheibe in der gleichen Weise wie die Waschbürste auf das Untersetzungsgetriebe aufgesetzt. Auch der kleinere Zweischeibenbohner für den Haushalt schrubbt, schleift, bohnert und poliert, ganz gleich aus welchem Werkstoff der Boden beschaffen ist. Die beweglich aufgehängten Scheiben passen sich den Unebenheiten des Bodens an.

Ein besonderer Vorteil der *Fakir*-Staubsauger ist die Umkehrbürste. Teppiche, Läufer und blanke Fußböden können damit in einem Zug ohne Umstecken des Zubehörs gereinigt werden. Mit der einen Seite dieser Kombination, einer Bürste, reinigt man blanke Böden. Will man vom Fußboden auf den Teppich überwechseln, genügt ein leichtes Antippen der Umkehrbürste mit der Fußspitze, und schon ist die glatte Seite arbeitsbereit.

Eine Weiterentwicklung des *AEG*-Stielstaubsaugers *Vampyrette* „K“ ist die *Vampyrette de Luxe*. Der tiefliegende Schwerpunkt ergibt eine günstige Gewichtsverteilung, so daß die Belastung der Hand beim Arbeiten mit Stiel nicht einmal 500 g beträgt. Als Antrieb dient ein robuster 240-W-Motor, der mit einem Zweistufenschalter für Fuß- und Handbedienung auf 2 Drehzahlen geschaltet werden kann. Sehr einfach ist das Entleeren des Staubbeutels. Das reichhaltige Normalzubehör ermöglicht ein müheloses Verrichten aller üblichen Reinigungsarbeiten. In Verbindung mit dem Elektroböhrer erhält man ein universelles Reinigungsgerät, mit dem man in einem Arbeitsgang reinigen und polieren kann. Beide Geräte haben einen eigenen Motor und lassen sich getrennt ein- und ausschalten. Die *Vampyrette de Luxe* hat einen zusätzlichen Anschluß für die Polirette, so daß man nur eine Zuleitung zur Steckdose benötigt.

Unter den Staubsaugern der *Miele-Werke AG*, Gütersloh i. W., müssen besonders zwei hervorgehoben werden. Der eine ist der Hochleistungsstaubsauger *Präsident* mit liegendem Motorgehäuse, das auf Gleitkufen mit Laufrollen bewegt wird. Die Kappen- und Griffteile bestehen aus widerstandsfähigem Polyamid (Nylon). Der Staubbeutel hat einen Papierfilter-Einsatz. Die Menge der durch die Düse angesaugten Luft kann mit einem Stellrädchen in weiten Grenzen verstellt werden. Der Kunststoffschlauch ist dehnbar, was die Handhabung des Gerätes oft erleichtert. Der zweite Staubsauger ist der Handstaubsauger *Super-Mielette*, dessen Gewicht so niedrig gehalten werden konnte, daß das Arbeiten damit nicht ermüdet. Der Schalter ist im Griff so angeordnet, daß man ihn bequem mit dem Daumen bedienen kann.

Eine neue Düse für Staubsauger ist die *Vibromatic-Düse* (Bild 121) der *Siemens Elektrogeräte AG*. Sie lockert den Staub durch Vibration, indem sie etwa 7000 schonende Schläge/min ausführt, die tiefhaftende Staub- und Schmutzteile im Teppich lockern. Der Schmutz wird gleichzeitig vom Saugstrom mitgenommen. Das Klopfen wird allein

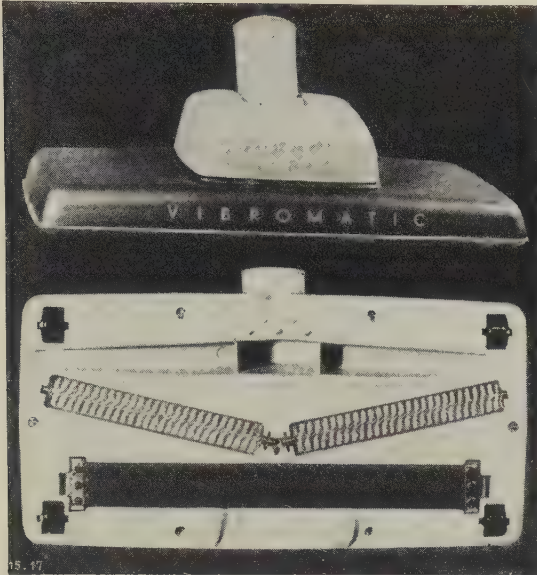


Bild 121. Vibromatic-Düse.

vom Luftstrom erzeugt. Durch einfaches Umschwenken der Düse wird der Klopfeffekt abgeschaltet, und die Düse, die durch Kunststoffrollen und Drehgelenk leicht beweglich ist, kann so zum Absaugen des Teppichs und auch der glatten Bodenfläche benutzt werden.

Die wesentlichen Merkmale der Küchenmaschine „Chef“ der Kenwood GmbH, Stuttgart-N., sind die moderne Form (Bild 122) und ihr kleines Gewicht dank des Magnesium-Gußgehäuses. Trotzdem ist das Gerät völlig standfest. Die Rührschüssel mit Handgriffen, die zugleich zum Ausgießen ausgebildet sind, ist so geformt, daß man in ihr auch kleinste Mengen, z. B. ein einziges Eiweiß, restlos verarbeiten kann. Kein Antriebszapfen hindert bei der Arbeit.



Bild 122. Kenwood-Küchenmaschine „Chef“.

Die Rührwerkzeuge gleiten leicht in ihre Halterung, und die vielen Zusatzgeräte lassen sich mit einem Griff anschließen. Alle Arbeitselemente sind ebenso leicht zugänglich wie der stufenlos regelbare 450-W-Motor. Der Mixer hat ebenfalls eine neue Gestalt erhalten. Er hat einen Handgriff, eine flache Schnauze und eine Liter-Skala und ist ebenso leicht mit einem Handgriff anzuschließen wie die übrigen Zusatzgeräte.

Nach den letzten Erkenntnissen rationeller Küchenarbeit ist die neue AEG-Küchenmaschine gebaut. Die Form des Mixbechers ergibt einen derartigen Sog und eine solche Strömung, daß das Füllgut immer im Schnittbereich der nicht-rostenden Stahlmesser bleibt. Die Rührschüssel faßt bis zu 2 kg Teig. Sie besteht aus schlagfestem Kunststoff, ist ge-

schmacksneutral und leicht zu säubern. Mit Hilfe eines Planetengetriebes drehen sich die beiden Schlagbesen nicht nur um die Antriebssäule in der Mitte, sondern auch um sich selbst. Fester Teig wird mit einem Knehtaken geknetet. Ein Fleischwolf ist als Sonderzubehör lieferbar.

Alle Zusatzgeräte werden an den gleichen Direktantrieb angeschlossen. Beim Aufsetzen wird das jeweilige Zusatzgerät automatisch an die richtige Übersetzung gelegt. Der innere Zahnkranz dreht sich schnell und treibt den Mixer an, der äußere Kranz läuft langsam und ist zum Antrieb des Rührwerks bestimmt. Die Höhe des Gerätes mit aufgesetztem Mixbecher beträgt nur 40 cm. Mit dem griffsicheren Kurzwegschalter können je nach Notwendigkeit zwei Geschwindigkeiten eingeschaltet werden, und der mit dem Kurzwegschalter gekuppelte Momentschalter gestattet feinste Abstimmung beim Zerkleinern des Mixgutes. Als Antrieb dient ein kugellagerter wartungsfreier Wechselstrommotor (350 W Dauerbelastung, 500 W kurzzeitig), der schwingend und gummigelagert aufgehängt ist. Das Gerät ist doppelt isoliert.

Neu im Fertigungsprogramm ist auch ein Handmixer. Obwohl dieser Handmixer einen starken, dreistufig stellbaren Motor hat, ist sein Gewicht gering. Sowohl den Dreistufenschalter als auch den Auswerfer für das Zubehör kann man bequem mit einem Finger bedienen. Das Gerät läßt sich wie ein Bügeleisen überall absetzen; so können kleine, an den Rührereinsätzen verbliebene Reste abtropfen. Während der Arbeit kann man den Handmixer auf den Gefäßboden stützen. Bei sehr engen Gefäßen zieht man einfach einen Quirl ab und arbeitet nur mit einem Einsatzteil. Die Zubehöerteile sind so geformt, daß das Rührgut nicht festklebt, sondern sich selbsttätig abstreift.

In neuer Form wird der AEG-Elektroherd Record jetzt vorgestellt. Breite Kunststoffgriffe für Bratofen- und Abstellfachtüren mit durchgehenden Chromleisten geben dem Herd ein noch besseres Aussehen als bisher. Die wesentliche Neuerung ist jedoch die Verwendung des K-Schalters für den Bratofen an Stelle der bisher benötigten 2 Schalter zum Einstellen der gewünschten Temperatur und der Heizung zum Sterilisieren, Anwärmen, Kochen, Backen und Braten. Dadurch werden Schaltfehler vermieden und die Bedienung des Herdes wird noch weiter vereinfacht. Die AEG-Elektroherdreihe „deluxe“ wurde weiter entwickelt.

Herde mit 120-Minuten-Uhr wählt man dort, wo die Hausfrau die Regla-Blitzkochplatte oder den Bratofen oder beide gleichzeitig einschaltet. Die Uhr übernimmt dann das selbsttätige Abschalten, so daß sich die erhöhte Aufmerksamkeit für die Bedienung des Herdes erübrigt. Die 120-Minuten-Uhr bietet ferner den Vorteil, daß die Kochplatten beim Ankochen mit voller Leistung beheizt werden, da man mit ihr nach einer Anheizzeit auf die Fortkochstufe umschalten kann.

Die Firma Dr. Kern & Sprenger, Göttingen, zeigt einen neuartigen Infrarot-Breitfeldstrahler für Badezimmer und Terrasse. Während die meisten Infrarot-Wandstrahler die Strahlung mit einem Parabol-Reflektor bündeln, erreicht der neue Breitfeldstrahler durch eine neue Reflektorform eine gute Strahlenverteilung nach Höhe und Breite, weil der Reflektor in senkrechter Richtung parabelförmig, in waagerechter Richtung keilförmig gebogen ist. Dadurch wird erreicht, daß trotz der kleinen Abmessungen des Gerätes ein breites Feld gleichmäßig durchstrahlt wird. Als Heizelemente werden Infrarot-Quarzstrahler verwendet, deren Vorteil es ist, daß sie nach dem Einschalten sofort Wärme abgeben. Ein weiterer Vorzug ist die hohe Betriebstemperatur des Strahlers von 1100 °C.

16. Verschiedenes

Zündanlagen für Ölöfen zeigt die Eberle & Co. Elektro GmbH, Nürnberg. Die Zündgeräte zeichnen sich aus durch einfache Bedienung und durch eine Wiedereinschaltsperrung für Zündung und Ölzufuhr. Erst wenn der Ofen eine bestimmte Temperatur unterschritten hat, kann der als Drehknopf ausgebildete Zündschalter wieder in Zünd- und Ölzuflußstellung gebracht werden. Die Zündanlage besteht aus drei Baueinheiten: dem eigentlichen Zündschalter, der zugleich Bedienungsknopf für das Ölschwimmerventil ist, dem Zünder und dem Niederspannungs-Transformator, der sekundärseitig 6 V abgibt, wobei der eine Pol über die Masse des Ofens, der andere über eine asbestisolierte

Kupferlitze zum Zünder bzw. Zündschalter geführt ist. Außerdem hat der Transformator einen serienmäßig eingebauten Stecker, der den Anschluß einer Raumtemperatur-Regelanlage, bestehend aus Raumtemperaturregler und Aufsatz im Ölschwimmerventil, ermöglicht.

Der Zünder ist oberhalb des Öleinlaufstutzens in den Brennraum eingeführt. Das einlaufende Öl wird dadurch in die Nähe der Niederspannungs-Heizspirale und damit in Zündbereitschaft gebracht. Innerhalb des feuerfesten Zündkeramikgehäuses ist ein Bimetallkontaktgeber untergebracht, der den Betriebszustand des Ölofens meldet. Am Zündschalter werden sowohl die Ölzufuhr als auch die Zündung durch denselben Drehkopf eingestellt. Haben das Öl gezündet und der Brennraum eine gewisse Temperaturerhöhung erfahren, so wird die Zündung automatisch ausgeschaltet. Dieser Zustand wird durch eine unter dem durchsichtigen Skalenkopf liegende Skalenscheibe durch Zeichenwechsel angezeigt. Dieser Hinweis gibt an, daß gezündet wurde und der Ofen normal brennt. Wird durch irgendeinen Umstand die Ölzufuhr unterbrochen, so schaltet die Zündung selbsttätig nicht wieder ein.

Die Bedienung einer Ölfeuerungsanlage wird wesentlich vereinfacht, wenn die Steuer-, Überwachungs- und Zeitgeräte in einer Steuertafel zusammen untergebracht sind. Diese von der AEG neuentwickelte Steuertafel zum Anschluß an Wechselspannung wird in drei Grundausführungen hergestellt. Die eine vereinigt, fertig verdrahtet, Steuergerät, Elfa-Schaltautomat, zwei Meldelampen, Entstörknopf, Winter/Sommer-Schalter, die zweite Ausführung enthält zusätzlich einen elektrischen Zeitzähler und die dritte noch zusätzlich einen elektrischen Zeitzähler und eine Schaltuhr für Tag/Nacht-Betrieb.

Meldelampen und Entstörknopf dienen zur Anzeige der Betriebsbereitschaft bzw. zur Störungsanzeige. Der Elfa-Schaltautomat ist Sicherung und Schalter zugleich. Der Zeitzähler registriert die Betriebsstunden des Brennermotors und ermöglicht dadurch eine einfache Kontrolle des Ölverbrauchs. Die Schaltuhr übernimmt das selbsttätige Umschalten der Anlage auf eine niedrigere Raumtemperatur während der Nachtstunden (Nachtabsenkung) und eine selbsttätige Rückschaltung auf Tagestemperatur.

Die BBC-Ölfeuerungsgeräte mit optischem Flammenwächter (Bild 123) werden für Brennertypen mit einem Oldurchsatz über und unter 30 kg/h hergestellt. Als Neuentwicklung stellt das Werk ein mit großen Abmessungen ausgeführtes Ölfeuerungssteuergerät für Industriebrenner vor, das für einen Oldurchsatz über 30 kg/h geeignet ist.

Die wartungsfreien Ölfeuerungs-Motoren mit Spritzgußgehäuse von 125 W Leistung werden nunmehr auch in der Leistungsgröße 200 W für Wechselstrom sowie 200 und 250 W für Drehstrom gebaut. Die Bauform und die Abmessungen entsprechen DIN 42 956 (NEMA). Die Motoren

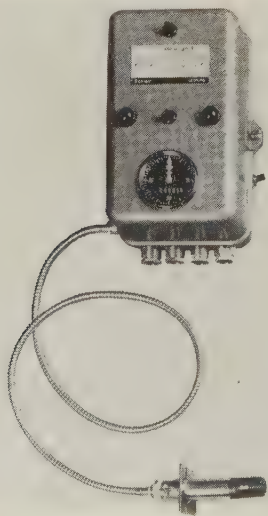


Bild 123. BBC-Steuergerät für Ölfeuerungen mit optischem Flammenwächter.

haben Schutzart P 33. Die im Werk mit einem Schmiermittel gefüllten wartungsfreien Sintergleitlager gewährleisten größte Betriebssicherheit und ruhigen Lauf. Darüber hinaus steht jetzt auch ein Drehstrom-Ölfeuerungs-motor von 375 W in Graugußgehäuse zur Verfügung.

Die für Dauerzündung geeigneten BBC-Zündtransformatoren erzeugen auf der Sekundärseite eine effektive Zündspannung von 10 kV. Sie sind gemäß den „Regeln für die Funkentstörung von Geräten, Maschinen und Anlagen“ (VDE 0875) entstört.

Die Spezialfabrik für Apparate der Fernmeldetechnik *Wilhelm Quante*, Wuppertal-Elberfeld, stellt Geräte für den kathodischen Korrosionsschutz mit einer größten Ausgangsleistung von 100 W aus (Bild 124). Die Geräte werden zum Schutz kleinerer Tankanlagen und Einzeltanks von Tankstellen und Wohnhäusern mit Ölheizung benutzt.

Als Schutz gegen Korrosion infolge vagabundierender Ströme, wo der Stromfluß und damit auch die Stärke der Korrosion schwanken, werden potentialgesteuerte Schutzgeräte hergestellt. Hierbei wird über eine Sonde aus V 2 A-

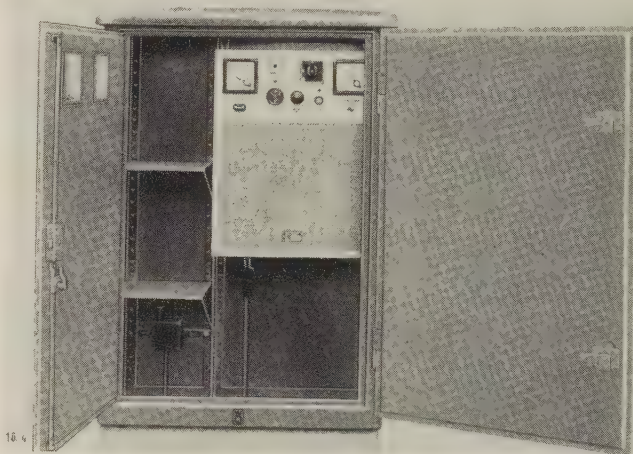


Bild 124. Gerät für den kathodischen Schutz von Tankanlagen.

Stahl ein Transduktor gesteuert, der wiederum entsprechend dem beliebig einstellbaren Potential einen dem Korrosionsstrom entgegengerichteten Gleichstrom fließen läßt. Auch bei stark schwankenden Korrosionsströmen regelt das Gerät ständig das Schutzpotential auf den einmal eingestellten Wert. Bei kleinen Korrosionsströmen fließt also kein unnötig großer Schutzstrom, der außerdem benachbarte Anlagen wieder gefährden könnte. Die Steuerung des Transduktors wird durch zusätzlich im Erdreich fließende Wechselströme nicht beeinflusst. Das Gerät enthält eine automatische Abschaltung, die im Kurzschlußfall oder bei Überlastungen das Gerät schützt und bei Netzausfall keinen Rückstrom fließen läßt. Nach etwa 5 min wird das Gerät selbsttätig wieder eingeschaltet, so daß der Korrosionsschutz nicht lange außer Betrieb gesetzt ist und eine Wartung oder Überwachung des Gerätes überflüssig wird.

Die *RENA-Büromaschinenfabrik GmbH & Co*, Deisenhofen b. München, zeigt neben den bereits bekannten Modellen von *Adressiermaschinen* einige Neuentwicklungen. Interesse wird der neue elektrische Einzeldrucker finden, der die besonderen Arbeitsaufgaben im Versandgeschäft, im Teilzahlungsgeschäft und im Mahnwesen rationalisiert.

Unter dem Namen *Mistral-Miniatur* führt die Firma *Ing. Josef Wagner*, Friedrichshafen-Fischbach, eine neue elektrische Spritzpistole vor, die als Ergänzung zum Gerät *Mistral-B* für jene Fälle gedacht ist, wo kleine Fördermengen und ein preislich günstigeres Gerät verlangt werden. Diese elektrische Spritzpistole (Bild 125) verfügt über einen Mengendosierknopf, mit dem sowohl die Fördermenge als auch die Breite des Strahlkegels eingestellt werden können. Der von dem Schwingmagneten erzeugte



16. 7

Bild 125. Elektrische Spritzpistole Mistral-Miniature.

Druck liegt bei 8 at. Das Gehäuse des Gerätes besteht aus farbenfrohem, unverwüstlichem Kunststoff. Die Farbbehälter für 200, 450 oder 900 cm³ Inhalt sind aus unzerbrechlichem weißem Kunststoff gefertigt. Mit dem Gerät kann man Farben, Insektizide, Desinfektionsmittel usw. verspritzen. Für feinste Zerstäubung kann man eine Düse mit kleinerer Bohrung verwenden. Eine Neuerung auf dem Gebiet der elektrischen Spritzpistole stellt auch die Breit- oder Fächerstrahldüse dar. Durch Einbau einer Spezialpumpe eignet sich die Mistral-Miniature zum Entfernen von Flecken in der Textilindustrie und in chemischen Reinigungsanstalten sowie zum Umfärben von Schuhen.

Die elektrostatischen Luftfilter der *Honeywell GmbH*, Frankfurt a. M., scheiden 99,9% der Staubteilchen über 0,1 µm und 90% von 0,1 bis 0,001 µm aus der sie durchströmenden Luft aus. Dies ist ein Wirkungsgrad, der von mechanischen Filtern nicht oder nur mit einem sehr hohen Kostenaufwand erreicht wird. Ein Auswechseln der Zellen entfällt, da die Reinigungsanlage gleich in die Filter-

einheit mit eingebaut ist und im Betrieb keinerlei Verschleiß auftritt. Die elektrostatischen Filter werden überall dort verwendet, wo Reinheit der Luft wichtig ist, z. B. in Operationssälen, Laboratorien, Meß- und Schalträumen. Jedoch auch in Fabriken, wo die Luft besonders stark verschmutzt ist, werden sie erfolgreich verwendet.

Jede Zelle besteht aus dem Ionisator, der mit 13 kV Gleichspannung arbeitet, und den Niederschlagplatten, die unter einer Gleichspannung von 6,5 kV stehen. Diese Zellen lassen sich nach dem Baukastensystem zu Filtereinheiten für Luftmengen von 2500 bis 300 000 m³/h zusammenstellen.

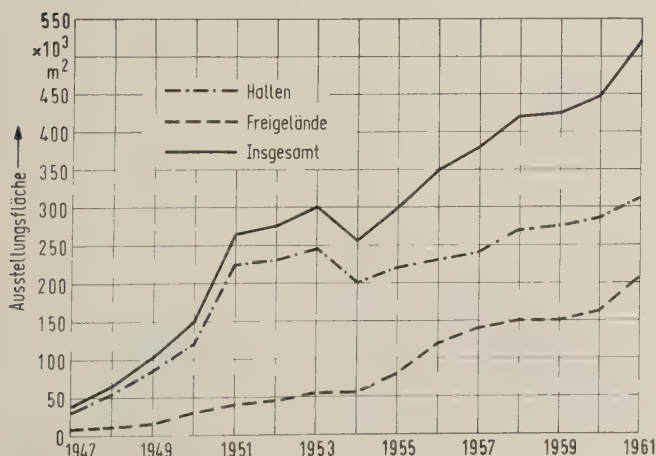
Die Filterüberwachungsanlage der *Honeywell GmbH* zeigt an, wenn der oder die in Luftheizungen und Klimaanlage eingebauten Luftfilter gereinigt oder ausgetauscht werden müssen. Bei verschmutztem Filter sinkt der Luftdruck in der Gebläsekammer. Der dadurch in dem Überwachungsgerät entstehende Unterdruck wirkt auf eine Membrane, die eine rote Metallscheibe mit der Aufschrift „verstopfter Filter“ herunterfallen läßt. Diese Metallscheibe schließt gleichzeitig über zwei Messingzungen einen Stromkreis, der eine in einiger Entfernung angebrachte Signallampe aufleuchten läßt. Die Ansprech-Empfindlichkeit des Instrumentes kann an einer im oberen Teil des Gerätes angebrachten Schraube eingestellt werden.

Als Neuerung auf dem Gebiet der Vakuumimprägnierung zeigt die *Micafil AG*, Zürich, eine Imprägnieranlage für Kleinteile. Diese Anlage erlaubt die Verarbeitung von bis zu sieben verschiedenen Imprägniermitteln, die in kombinierten Vorrats- und Imprägnierbehältern untergebracht sind. Entsprechend der Verwendung sind die Kessel mit Kühlung, Heizung, Entgasungssystem und Rührwerk ausgerüstet, so daß alle Imprägnierlacke, ferner Epoxydharze, Polyesterharze, Wachse, Paraffine, Compounds, Öle usw. verarbeitet werden können. Im Laboratoriumsbetrieb lassen sich mit dieser Anlage die günstigsten Verarbeitungsdaten für verschiedene Lacke und Harze ermitteln. Während des Trocknungsprozesses werden die imprägnierten Teile in rotierende Bewegung gebracht, wodurch die Tropfenbildung vermieden wird.

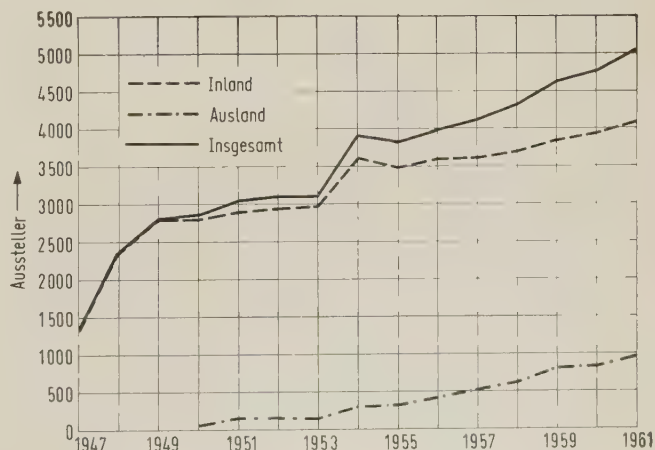
Die zweistufige Ölaufbereitungsanlage erlaubt, in einem Durchgang bis 2500 l Öl in der Stunde aufzubereiten. Erwähnenswert sind die eingebauten Meßeinrichtungen mit automatischer Überwachung des spezifischen Widerstandes des aufbereiteten Öles, des Vakuums und der Temperatur. Diese Anlage arbeitet mit einem Vakuum von 10⁻² Torr und verbürgt ein Restwassergehalt von weniger als 1 g Wasser je Tonne Öl.

Die Entwicklung der Hannover-Messe

Im Zuge der Branchenkonzentration mußte sich die Hannover-Messe in den Jahren 1954 und 1957 von einigen Ausstellerguppen trennen. Zu den abgewanderten Gruppen gehören Textilwaren und Bekleidung, Lederwaren, Schuhe, Spielwaren, Sportartikel, Musikinstrumente, Nahrungs- und Genußmittel und einige andere. Die Ausstellierzahl stieg trotzdem seit 1947 bis heute auf das Neunfache und die vermietete Ausstellungsfläche sogar auf das 46-fache.



57491



KURZ BERICHTET

Einen Projektierungsauftrag über ein 150-MW-Kernkraftwerk hat die Kernkraft Baden-Württemberg Planungsgesellschaft mbH der BBC in Mannheim gegeben. Der Reaktor-Entwurf wurde der USA-Firma North-American-Aviation übertragen. Für die Ausarbeitung sind 14 Monate vorgesehen. Rgs

32 Getriebeprüfstände für die Hinterachs-Schaltgetriebe sind für das neuerbaute VW-Werk in Kassel bei der AEG bestellt. Es wird nach einem festen Programm mit bestimmten Hochlauf- und Bremszeiten geprüft, die zwischen 6 und 20 s liegen. Auf vorgegebene Werte werden automatisch Prüfzeiten, Drehzahlen und Drehmomente geregelt. Rgs

In der Schweiz wurden rd. 150 000 Rundfunkgeräte und 50 000 Fernsehgeräte 1960 verkauft. Mit einer Ausnahme werden noch keine Fernsehgeräte im Lande hergestellt, sondern aus importierten Teilen zusammengesetzt. Rgs

In Paris ist eine Gesellschaft „Sodistel“ gegründet worden, deren Kapital rd. 80 000 DM beträgt. Die Aufgabe ist „die Verbreitung von Fernseh-Sendungen über Kabelleitungen und andere Mittel“. Es ist wahrscheinlich daran gedacht, private Fernseh-Programme ohne offene Strahlanlagen nach amerikanischem oder kanadischem Muster zu senden. Rgs

Ein Oszillograph mit Speichereinrichtung ist von einer englischen Firma entwickelt worden. Die Darstellung einmaliger Vorgänge kann bis zu einer Woche gespeichert werden. Mit Hilfe einer besonderen Vorrichtung können mehrere Vorgänge nacheinander auf den Bildschirm gebracht werden. Dadurch ist die Bildschirmphotographie für viele Zwecke überflüssig geworden. Rgs

Das Farb-Fernsehen in England mit vorerst „kleinem“ Farb-Sendeplan soll unter Beibehaltung der bisherigen 405-Zeilen-Norm baldigst eingeführt werden, damit der Anschluß an die technische Entwicklung nicht verloren geht. Die BBC will sich dafür einsetzen, daß eine neue Farb-Fernsehröhre, die sich auch bei Umstellung auf die amerikanische Norm verwenden läßt, bald zur Verfügung steht. Rgs

Der Bau des größten Wärmekraftwerkes der Welt in der Nähe von Krivoi Rog soll noch in diesem Jahr beginnen. Die installierte Leistung des Kraftwerkes wird 2,4 GW betragen. Die in der UdSSR gebauten Turbinen sollen 300 MW leisten. Die Bauzeit ist mit 27 Monaten veranschlagt worden. Rgs

1000 Fernseh-Großprojektoren mit einer Bildbreite bis zu 10 m sollen in den nächsten 15 Monaten in den Städten und Dörfern der Vereinigten Arabischen Republik aufgestellt werden. Man hofft damit, das Analphabetentum und die fehlenden Unterrichtsmöglichkeiten überbrücken zu können. Der Plan geht auf einen Vorschlag der UNESCO zurück. Rgs

Eine neuartige Technik zum Übertragen von Farbfernsehbildern wurde an der Iowa-Universität in USA entwickelt. Die Kosten dieses neuen Systems sind nur etwa halb so groß wie für bisherige Farbfernseh-Übertragungssysteme. KH

Eisberge sollen mit Radiometern aufgespürt werden. Geräte in Flugzeugen zeigen sie durch die unterschiedliche Reflexion thermischer Energie an Wasser und Eis an. Hg

Thermoelektrische Elemente aus Gadolinium-Selenid haben einen Wirkungsgrad von 55 %. 30 g dieses Halbleiters, an einem Ende auf 800 °C erhitzt, können 500 W elektrische Energie abgeben. Hg

Ein elektronischer Individual-Zähler für Förderbänder kann bis zu 31 verschiedene Behälter oder Gegenstände auf einem Förderband getrennt erkennen und zählen. r

Ein neues tragbares Frequenzmeßgerät für den Bereich von 20 MHz bis 1000 MHz, das mit einer Fehlergrenze von 0,0001 % fünfmal besser als die Norm der amerikanischen Fernmeldebehörde ist, wurde insbesondere für Messungen an beweglichen Nachrichtenanlagen von einem amerikanischen Hersteller auf den Markt gebracht. l

Eine Molekular-Uhr, welche die 21,1-cm-Linie des interstellaren Wasserstoff als „Taktgeber“ verwendet, wird gegenwärtig an der Harvard-Universität entwickelt. Diese neuartige elektronische Uhr soll eine noch 100 000-mal genauere Zeitmessung als die gegenwärtig bekannten Atom-Uhren ermöglichen. KH

Neue Höchstleistungs-Senderöhren für Radarzwecke, die ein Vielfaches der Leistung bisheriger Radar-Senderöhren liefern, wurden von General Electric entwickelt. KH

Meßinstrumente mit nur 13 mm Dicke wurden von der Parker Electrical Instrument Corp. entwickelt. Die flache Bauweise wird durch eine „gedruckte Spule“ auf einer Grundplatte von 0,1 mm Dicke an Stelle eines Drehrähmchens ermöglicht. Die „gedruckte Spule“ mit einem Nylonzeiger wiegt weniger als 0,5 g. Der Magnet besteht aus einem keramischen Werkstoff und ist nur 3 mm dick. Die „gedruckte Spule“ ist besonders unempfindlich gegen Überlastung. Das ganze Meßwerk wiegt nur 28 g. Rgs

Die Erlaubnis zum Betreiben eines Münzfernseh-Senders in den USA wurde von der amerikanischen Fernmeldebehörde einer privaten Firma für die nächsten drei Jahre gegeben. Die Sendungen werden am Sender verzerrt. Entzerrter Empfang ist nur dann möglich, wenn für jedes Programm in den am Empfänger befindlichen Münzautomaten ein bestimmter Betrag geworfen wird. Man rechnet mit 50 000 Abonnenten. Rgs

Ein neuartiges Nachrichten-Übertragungssystem unter Verwendung ultravioletter Strahlen ermöglicht die Überbrückung von Entfernungen, die rund 50-mal so groß sind wie die mit bisherigen entsprechenden Nachrichtensystemen erzielten Reichweiten. KH

Durch Mikrowellenenergie wollen amerikanische Ölingenieur in tiefen Gesteinsschichten gebundenes Öl um 20° erwärmen und zum Aufsteigen bringen. Der Generator wird durch das Bohrloch eingelassen. Man hofft, auf diese Weise Ölreserven von 200 Mio t erschließen zu können. Hg

Anästhesie durch einen an den Schläfen zugeführten Wechselstrom von 700 Hz soll nach amerikanischen Versuchen eine Minute nach dem Ausschalten enden und ohne jede Nachwirkung bleiben. Hg

Durch Kombination eines thermionischen und eines thermo-elektrischen Wandlers konnte bei einem Versuchsaufbau der General Electric der Wirkungsgrad eines thermischen Generators verdoppelt werden. Die Verlustwärme eines Vakuum-Konverters dient zum Beheizen eines Zink-antimonid-Konstantan-Thermoelementes. Hg

Künstliche Kugelblitze stellt man sich in den USA und der UdSSR als künftige Waffen vor. Man glaubt, sie durch hohe Konzentration von Hochfrequenzenergie in kleinem Raum erzeugen zu können, da nach neuen Forschungsergebnissen Kugelblitze aus Plasma bestehen, das durch eine Resonanz-Absorption starker Hochfrequenzwellen hochionisiert wird. Hg

Eine kanadische Postsortiereinrichtung trennt nicht nur die Formate, sondern prüft auch das Vorhandensein und die Richtigkeit der Briefmarke. Hg

Ein Mikrominiatursender von 15,5 cm³ Volumen wird in den USA für Forschungszwecke hergestellt. Die Frequenz des Sendesignales liegt zwischen 50 und 100 kHz. Mit einer Batterieladung wird ein 24-stündiger Betrieb erreicht. Rgs

Eine Fernsehanlage zum Anschluß an eine normale Fernspreitleitung liefert eine amerikanische Firma. Diese Anlage eignet sich zum Übertragen von Einzelbildern, nicht von Bildfolgen. Die geringe Bandbreite erhält man dadurch, daß die Übertragungszeit eines Bildes auf 60 s ausgedehnt wird. Rgs

Glasgekapselte Transistoren in Mikrominiaturausführung stellt eine amerikanische Firma her. Die Dicke beträgt 1,5 mm bei etwa 4 mm Dmr. Die Transistoren arbeiten bei 45 V Spannung mit Strömen zwischen 50 µA und 20 mA. Die Verlustleistung ist 200 mW bei 25 °C Umgebungstemperatur. Rgs

Ein Überstromschutz für Transistorschaltungen hat die P. R. Mallory & Co., Inc., entwickelt. Drei Typen werden geliefert für drei verschiedene Überstrombereiche, die zwischen 0,04 und 4, 2 und 20 sowie 5 und 50 A einstellbar sind. Die Ansprechzeit kann zwischen 100 µs und 100 ms eingestellt werden. Ferner besteht noch die Möglichkeit, daß bei Erreichen einer vorher eingestellten Grenzspannung, zwischen 6 und 60 V, die zu schützende Schaltung abgeschaltet wird. Rgs

RUNDSCHAU

DK 621.31.027.81.001.57

Ein 100-kV-Experimentierbaukasten. Nach *Prinz, H.*, u. *Zaengl, W.*: Elektrowirtsch. Bd. 59 (1960) S. 728–734; 12 B., 2 Taf.

Im Zusammenhang mit dem Neubau des Institutes für Elektrische Anlagen und Hochspannungstechnik der Technischen Hochschule München wurde für die Ausrüstung von Praktikumsständen ein 100-kV-Experimentierbaukasten entwickelt, der zum wahlweisen Arbeiten mit Wechselspannung, Gleichspannung und Stoßspannung bestimmt ist und neben den Baukastenteilen für die Hochspannungserzeugung auch die sonstigen Meß- und Prüfeinrichtungen umfaßt. Die Erzeugerelemente, Ventile, Kondensatoren, Widerstände, Zündfunkenstrecke, sind bei einheitlichem äußerem Isolationsabstand von 500 mm so gebaut, daß sie mit kombinierten Steck- und Einhängvorrichtungen rechtwinklig aneinandergefügt werden können.

Der 100-kV-Prüftransformator zeichnet sich durch raumsparende und vor allem leichte Bauart aus. Er ist als Trockentransformator mit Gießharzisolierung ausgeführt und trägt auf jedem Schenkel neben der 50-kV-Hochspannungswicklung noch eine Erreger- und Schubwicklung. So kann vom unsymmetrischen 100-kV-Betrieb auf symmetrischen 2×50 -kV-Betrieb umgeschaltet werden.

Gestaltet wurde der Experimentierbaukasten von der Meßwandler-Bau GmbH, Bamberg, zusammen mit der Firma Böhm & Wiedemann, Eching bei Freising. Bg

DK 681.847.2.083.8 : 681.848 : 621.395.721.1

Eine Diktieranlage über Fernsprecher. (A telephone dictation recorder system.) Nach *Balmer, S.*: A.T.E. J. Bd. 16 (1960) H. 1, 2 und 3, S. 65–76; 9 B.

Die englische Fernsprechfirma A.T.E. beschreibt in ihrer Zeitschrift ein zentralisiertes Diktataufzeichnungsgerät, das über den Fernsprecher, und zwar in erster Linie über die Wählvermittlungseinrichtung einer Nebenstellenanlage, wie ein Teilnehmeranschluß angewählt wird. Für die Diktataufzeichnung genügt das allgemein für Sprachübertragung erforderliche Frequenzband von 200 bis 4000 Hz. Das Magnetband hat eine Laufgeschwindigkeit von etwa 5 cm/s. Die erforderlichen Einstellbefehle sind: Diktieren, Anhalten und Ablesen.

Unter den möglichen Aufzeichnungsträgern entschied sich die Firma für ein Kunststoffband mit einer Eisenoxydschicht und einer Spulenlänge, die eine halbe bis eine Stunde Laufzeit ergibt. Mit Langlaufbändern kann die Zeit verdoppelt werden. Für die Fernsteuerung des Gerätes kommen Tastensteuerung mit Tonfrequenz, Wählscheiben-Impuls-gabe und Tastensteuerung über Erdanschluß und über Dioden zum Abgeben richtungsgetrennter Stromstöße in Betracht. Die Firma entschied sich für die dritte Form. Der Aufsatz zeigt das Bild eines kleinen Beikastens zum Tischfernsprecher, der die drei Tasten für Diktieren, Anhalten und Ablesen enthält.

Schaltbilder zeigen die gedachte Verbindung dieser Steuerstromkreise mit dem Nebenstellen-Anschlußorgan der Wählvermittlungseinrichtung. Dabei ist vorgesehen, in jenen Fällen, wo eine längere Inanspruchnahme einer Sprechverbindung eine Überlastung der Anrufer- oder Leitungswählerstufe zur Folge hätte, einen Umgehungsweg bereitzustellen, über den der Teilnehmer unmittelbar mit dem Aufzeichnungsgerät verbunden wird.

Das Magnetbandgerät ist als fahrbarer Schrank ausgebildet, in dem oben unter einem Deckel die Magnetbandspulen liegen. Überwachungs Lampen zeigen den eingeschalteten Zustand, den Arbeitszustand der Maschine, eine augenblickliche Diktataufzeichnung und den Anruf einer Bedienungsperson an. Ein Alarm meldet, wenn das Band voll ist. Nach Anruf des Aufzeichnungsgeräts über die Wähler der Nebenstellenanlage erhält der Anrufer ein 800-Hz-Signal, und er kann nunmehr seine Steuertasten in Tätigkeit setzen. Die einzelnen Diktate sind durch Zwischenräume von etwa 0,5 m Länge auf dem Band voneinander getrennt. Eine Überwachung sorgt dafür, daß das einzelne Diktat den Raum zwischen zwei derartigen Abständen nicht überschreitet. Innerhalb des Raumes kann der Anrufer sein

Diktat verbessern. Um die Abstände der verschiedenen Diktate von Sprechpausen unterscheiden zu können, wird ein Begleitton beigegeben, der die Zusammengehörigkeit eines Abschnittes kennzeichnet.

Etwa fünf Schreiberinnen sind damit beschäftigt, die dem Aufzeichnungsgerät entnommenen Spulen zu verarbeiten, die mit einem Kopfhörer abgehört werden. Die Ablaufgeschwindigkeit kann so eingestellt werden, daß sie, von der Diktiergeschwindigkeit abweichend, der Schreibgeschwindigkeit angepaßt wird. Hb

DK 621.315.1.001.4 : 621.315.682.004.6

Der UR-Detektor und seine Anwendung zur Ermittlung schadhafter Verbindungsstellen in Mittelspannungs-, Hochspannungs- und Höchstspannungsanlagen der Energieversorgung. Nach *Gärtner, H.*: Energie-Techn. Bd. 10 (1960) S. 437–442; 9 B., 7 Qu.

Beim Betrieb von Hochspannungsleitungen und auch in Freiluft-Schaltanlagen kommt es dadurch gelegentlich zu Betriebsstörungen, daß unter Zug stehende Verbinder infolge des Entstehens von Schmorerscheinungen an den Kontaktflächen reißen. In Deutschland werden für unter Zug stehende Verbindungsstellen meist Kerbverbinder, ausnahmsweise auch Konusverbinder verwendet. Im Ausland sind Konusverbinder häufiger anzutreffen. Sehr gebräuchlich ist im Ausland außerdem eine in Deutschland bisher kaum verwendete Verbinderart, die sogenannten Preßverbinder, die mit einem unter hohem Druck arbeitenden hydraulischen Preßwerkzeug hergestellt werden.

Eine gewisse Häufung von Störungen infolge Ausbrennens von Verbindern war in Deutschland nach dem letzten Krieg zu beobachten. Als Ursache erkannte man sehr bald, daß bei den in großer Eile durchgeführten Instandsetzungen von Kriegsschäden die zu verbindenden Seilenden von Leichtmetallseilen nicht mit der gebotenen Sorgfalt gereinigt worden waren. Wenn die betreffenden Leitungen dann bei den in der Nachkriegszeit eintretenden Überlastungen bestimmter Leitungszüge hohe Ströme zu übertragen hatten, war das Ausbrennen von Verbindungsstellen unvermeidlich. Die beste und von den westdeutschen Energieversorgungs-Unternehmen in den meisten Fällen auch angewendete Abhilfe war, daß man sämtliche bei der Behebung von Kriegsschäden entstandenen Verbindungsstellen herauschnitt und durch sorgfältig hergestellte Kerbverbinderstellen ersetzte.

Eine Möglichkeit, die Gefährdung von Verbindungsstellen rechtzeitig zu erkennen und damit das Heraus-schneiden verdächtigter Verbinderstellen zu vermeiden, besteht nach dem Bericht von *H. Gärtner* darin, daß man sämtliche in einem Leitungszug vorhandene Verbinder laufend mit einem Gerät überprüft, das etwaige Erwärmungen der Verbinder rechtzeitig erkennen läßt. Auf die Verwendung eines auf Hochfrequenzbasis arbeitenden Gerätes mußte dabei von vornherein verzichtet werden, da dieses Verfahren erst dann Erfolg versprochen hätte, wenn an den Leitungsenden infolge Reißens des Seiles Funkenbildung aufgetreten wäre. Zu diesem Zeitpunkt wäre dann aber eine Untersuchung der Verbindungsstelle bereits zu spät gewesen. Man entschloß sich deshalb zur Entwicklung eines Gerätes, das eine durch Erhöhung der Oberflächentemperatur der Verbinderstelle entstehende Temperaturstrahlung erkennen läßt.

Mit einem Ultra-Rot-Detektor (UR-Detektor) genannten Gerät wurden in einem ostdeutschen Energieversorgungs-Unternehmen zahlreiche Untersuchungen in Hochspannungsanlagen verschiedener Spannungsbereiche, und zwar sowohl in Leitungsnetzen als auch in Schaltanlagen durchgeführt. Nach dem Bericht war es möglich, mit dem UR-Detektor sowohl eine Reihe von Fehlern an nicht unter Zug stehenden Verbindern (z. B. an Schraubverbindern in Strombrücken an Abspannmasten) als auch an unter Zug stehenden Kerb- und Nietverbindern rechtzeitig vor dem Reißen der Seile zu erkennen. Die physikalischen Grundlagen und der Aufbau des Gerätes sowie die Durchführung der Untersuchungen werden in dem Aufsatz eingehend beschrieben.

My

Richard Vieweg zum 65. Geburtstag

Am 25. April 1896 wurde der derzeitige Präsident der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt, Prof. Dr. Ing. E. h. Dr. rer. techn. *Richard Vieweg*, in Topfseifersdorf (Erzgebirge) geboren. Wir deutschen Elektrotechniker, die wir uns schmeicheln dürfen, *Richard Vieweg* als einen der unsrigen zu betrachten, haben um so mehr Grund, des 65. Geburtstages dieses hervorragenden Mannes zu gedenken, als dieser Tag nach dem Willen des Jubilars gleichzeitig der seines Übertritts in den wohlverdienten Ruhestand sein soll. Der Verfasser dieser Zeilen aber, der mit *Vieweg* seit den ersten Jahren seiner beruflichen Tätigkeit in Berührung steht, hat das Gefühl, daß er, indem er sich seines Auftrages entledigt, mehr Ehre gewinnt, als er durch seine Ausführungen jemals dem Jubilar erweisen kann.

Die wichtigsten Stationen am Lebenswege *Richard Viewegs* sind:

- 1914 Reifeprüfung an der Fürstenschule in Meißen,
- 1914 bis 1918 Kriegsdienst, zuletzt als Unteroffizier der Reserve,
- 1919 bis 1922 Studium der Mathematik und Physik an den TH Berlin und Dresden,
- 1921 Staatliche Prüfung als Versicherungsmathematiker,
- 1922 Prüfung für das höhere Lehramt,
- 1923 Eintritt in das Maschinenlaboratorium der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt (PTR),
- 1923 Promotion an der TH Dresden zum Dr. rer. techn.,
- 1927 Regierungsrat und Vorsteher des Hochspannungslaboratoriums der PTR,
- 1935 Ruf an die TH Darmstadt als ordentlicher Professor und Direktor des Instituts für Technische Physik,
- 1946 bis 1947 Rektor der TH Darmstadt,
- 1951 Berufung durch den Bundesminister für Wirtschaft zum Präsidenten der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt in Braunschweig.

Wir sehen hier einen Lebensweg vor uns, der das Berufsethos und die Schaffenskraft eines ganzen Mannes erforderte. Seine größte Leistung hat *Vieweg* durch den Aufbau der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt in Braunschweig vollbracht, eines Staatsinstitutes, das die Tradition der ehemaligen Physikalisch-Technischen Reichsanstalt in Berlin-Charlottenburg fortzusetzen berufen ist. Er hat das Institut nicht nur mit den modernsten Meß- und Forschungseinrichtungen ausgestattet, er hat auch den Mut und die Durchschlagskraft besessen, das Institut seinem Umfang nach den seit dem zweiten Weltkrieg gewaltig angestiegenen Anforderungen anzupassen, was darin zum Ausdruck kommt, daß es heute etwa 1000 Angehörige zählt gegenüber nur wenigen hundert der alten PTR. *Vieweg* hat aber nicht nur ein vorbildliches Institut geschaffen und mit seinem Geist erfüllt, sondern — und das werden kommende Generationen zu schätzen wissen — er hat es verstanden, die durch den zweiten Weltkrieg unterbrochenen internationalen Beziehungen neu zu knüpfen und der Bundesanstalt wieder das Ansehen und die Bedeutung zu verschaffen, deren sich die PTR als erstes derartiges Staatsinstitut der Welt erfreuen konnte.

Es ist kaum vorstellbar, daß *Vieweg* noch die Zeit und die Schaffenskraft aufbringen konnte, so nebenbei noch rd. 200 wissenschaftliche Veröffentlichungen, insbesondere aus den Gebieten der elektrischen Feinmeßtechnik, des Hochspannungsmeßwesens, der Reibung und Schmierung und der Kunststoff-Forschung zu verfassen und bei etwa 20 Büchern und Sammelwerken Verfasser oder Mitarbeiter

oder Mitherausgeber zu sein. Daß *Viewegs* geistige Interessen sich nicht nur auf die trockene Wissenschaft beschränkten, beweisen seine Aufsätze aus der Braunschweiger Zeit über die Kulturbedeutung des Meßwesens und grundlegende Fragen der Forschung.

Daß einem Mann mit diesen Gaben und von solcher Schaffenskraft, wie wir ihn im vorstehenden kennengelernt haben, zahlreiche Ehrungen zuteil wurden, versteht sich von selbst. Hier möge eine Aufzählung der Ehrungen und der *Vieweg* übertragenen Ehrenämter folgen; letztere waren geeignet, die auf seinen Schultern ruhende Arbeitslast noch beträchtlich zu vergrößern, und lassen befürchten, daß aus *Viewegs* wohlverdientem Ruhestand ein „Unruhestand“ werden kann.



Ehrungen

- 1952 Honorarprofessor der TH Braunschweig,
- 1956 Dr.-Ing. E. h. der TH Darmstadt,
- 1957 Silberne Verdienstplakette der Stadt Darmstadt,
- 1959 Karmarsch-Denkünze der Hannoverschen Hochschulgemeinschaft.

Ehrenämter

- Mitglied des Senats der Deutschen Forschungsgemeinschaft und deren Vertreter in der Deutschen UNESCO-Kommission, ordentliches Mitglied der Akademie der Wissenschaften zu Mainz und zu Göttingen sowie der Braunschweigischen Wissenschaftlichen Gesellschaft, Ehrenmitglied des Spanischen Obersten Forschungsrates, Korrespondierendes Mitglied der Kgl. Akademie der Wissenschaften zu Madrid;
- Vorsitzender des Deutschen Komitees der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC),

Mitglied des Vorstandes des Deutschen Verbandes technisch-wissenschaftlicher Vereine.

Auf der 11. Generalkonferenz der Meterkonvention im Oktober 1960 in Paris wurde *R. Vieweg* — und dies ist wohl die größte ihm erwiesene Ehrung und gleichzeitig Anerkennung des wiedergewonnenen internationalen Ansehens der PTB — zum Präsidenten des Internationalen Komitees für Maß und Gewicht einstimmig gewählt.

Um das Bild abzurunden, das im vorhergehenden gezeichnet wurde, bleibt uns noch übrig, des Menschen *Vieweg* zu gedenken, der auf keinen, der mit ihm in Berührung kommt, seinen Eindruck verfehlt. Seine Mitarbeiter schildern ihn als liebenswerten Kollegen und gütigen Vorgesetzten und rühmen das von ihm geschaffene gute Betriebsklima in der PTB. Der Verfasser dieser Zeilen kennt ihn des näheren aus 10-jähriger Tätigkeit im Deutschen Komitee der IEC, dessen Vorsitz *Vieweg* seit seiner Wiedegründung im Jahre 1951 innehat. Wenn die deutschen Experten in den IEC-Kommissionen wieder ihren Platz wie früher einnehmen, verdanken sie dies nicht zuletzt dem besonnenen, bescheidenen und doch festen Auftreten *Viewegs* in den übergeordneten Gremien und seiner eleganten Beherrschung der englischen und der französischen Sprache. Für sein vorbildliches Wirken in der internationalen Arbeit ist die deutsche Elektrotechnik dem Jubilar großen Dank schuldig.

Zum Schluß — last not least — sei noch der verehrten Gattin, Frau Dr. *Vieweg*, gedacht, die es verstanden hat, ihrem Gatten viele seiner repräsentativen Pflichten abzunehmen, und deren gastfreies Haus weitreichende Berühmtheit besitzt.

J. Biermanns

VERBANDSNACHRICHTEN

VDE

Verband Deutscher Elektrotechniker

Frankfurt a. M. S 10, Stresemannallee 21

Fernruf: 60 341; Fernschreiber (Telex): 04-12 871;

Telegramm-Kurzanschrift: Elektrobund;

Postscheckkonto: Frankfurt a. M. 388 68.

Entwürfe VDE 0545 „Bestimmungen für Widerstand-Schweißeinrichtungen“

Teil 1 „Regeln für einphasige Punkt-, Buckel- und Nahtschweißeinrichtungen“ und

Teil 2 „Regeln für einphasige Stumpf-Schweißmaschinen“

Die VDE-Kommission „Widerstands-Schweißgeräte“ unter Vorsitz von Obering. *Rietsch* hat 2 Entwürfe „Bestimmungen für Widerstands-Schweißeinrichtungen“ Teil 1 „Regeln für einphasige Punkt-, Buckel- und Naht-Schweißeinrichtungen“ und Teil 2 „Regeln für einphasige Stumpf-Schweißmaschinen“ ausgearbeitet. Es ist beabsichtigt, diese Entwürfe am 1. April 1962 in Kraft zu setzen.

Die Entwürfe können unter der Bezeichnung VDE 0545 Teil 1/...61 Entwurf 1 und VDE 0545 Teil 2/...61 Entwurf 1 vom VDE-Verlag, Berlin-Charlottenburg 2, Bismarckstraße 33, zum Preise von je 1,50 DM bezogen werden.

Einsprüche gegen die Entwürfe sowie gegen den geplanten Termin für die Inkraftsetzung können bis zum 15. Juni 1961 der VDE-Vorschriftenstelle, Frankfurt a. M., Stresemannallee 21, eingereicht werden (doppelte Ausfertigung erbeten).

Der Vorsitzende

Rietsch

VDE-Vorschriftenstelle

Weise

Entwurf der Änderung b von VDE 0560 Teil 3 „Regeln für Kondensatoren für Kopplung, Spannungsmessung und Überspannungsschutz“

Der VDE-FNE-Gemeinschaftsausschuß „Kondensatoren“ hat eine Änderung b von VDE 0560 Teil 3 ausgearbeitet, die im wesentlichen eine Anpassung dieser Regeln an die Neufassung VDE 0111/2. 61 „Leitsätze für die Bemessung und Prüfung der Isolation elektrischer Anlagen für Wechselspannungen von 1 kV und darüber“ darstellt. Als Geltungsbeginn der Änderung ist der 1. Oktober 1961 vorgesehen.

Der Entwurf kann unter der Bezeichnung VDE 0560 Teil 3 b/...61 vom VDE-Verlag, Berlin-Charlottenburg 2, Bismarckstraße 33, zum Preise von 0,60 DM bezogen werden.

Einsprüche gegen den Entwurf sowie gegen den Termin für den Geltungsbeginn können bis zum 1. Juli 1961 der VDE-Vorschriftenstelle, Frankfurt a. M., Stresemannallee 21, eingereicht werden (doppelte Ausfertigung erbeten).

Der Vorsitzende

des VDE-FNE-Gemeinschaftsausschusses

„Kondensatoren“

Sträß

VDE-Vorschriftenstelle

Weise

Entwurf einer Änderung k von VDE 0620 „Vorschriften für Steckvorrichtungen bis 750 V 100 A“

Der VDE-Arbeitsausschuß „Schalter und Steckvorrichtungen“ der VDE-Kommission „Installationsmaterial“ hat unter Vorsitz von Obering. *König* den Entwurf k von VDE 0620 ausgearbeitet und diese Vorschriften damit an den Stand der Technik angepaßt.

Es ist beabsichtigt, diese Änderung am 1. September 1961 in Kraft zu setzen.

Der Entwurf der Änderung kann unter der Bezeichnung VDE 0620 k/... 61 vom VDE-Verlag, Berlin-Charlottenburg 2, Bismarckstraße 33, zum Preise von 0,90 DM bezogen werden.

Einsprüche gegen diesen Entwurf sowie gegen den geplanten Termin für die Inkraftsetzung können bis zum 15. Juni 1961 bei der VDE-Vorschriftenstelle, Frankfurt a. M., Stresemannallee 21, eingereicht werden (doppelte Ausfertigung erbeten).

Der Kommissionsvorsitzende

Lindner

VDE-Vorschriftenstelle

Weise

Entwurf VDE 0664/... 61 „Leitsätze für Fehlerstrom-Schutzschalter bis 500 V Wechselspannung und bis 63 A“

Der VDE-Arbeitsausschuß „Fehlerrspannungs-Fehlerstrom-Schutzschalter“ der VDE-Kommission „Niederspannungsschaltgeräte“ hat unter Vorsitz von Landesoberbaurat *Schnell* den Entwurf der Leitsätze für Fehlerstrom-Schutzschalter ausgearbeitet. Damit wird zur Erfüllung der Bedingungen in VDE 0100/11. 58 § 13 N auch von der Geräteseite her Rechnung getragen.

Es ist beabsichtigt, diese Leitsätze am 1. Oktober 1961 in Kraft zu setzen.

Der Entwurf kann unter der Bezeichnung Entwurf 1 VDE 0664/... 61 vom VDE-Verlag, Berlin-Charlottenburg 2, Bismarckstraße 33, zum Preise von 1,50 DM bezogen werden.

Einsprüche gegen den Entwurf sowie gegen den geplanten Termin für die Inkraftsetzung können bis zum 15. Juli 1961 bei der VDE-Vorschriftenstelle, Frankfurt a. M., Stresemannallee 21, eingereicht werden (doppelte Ausfertigung erbeten).

Der Kommissionsvorsitzende

Insele

VDE-Vorschriftenstelle

Weise

Entwurf 2 zu VDE 0750 Teil 12/... 61 „Vorschriften für elektromedizinische Geräte. Sondervorschriften für medizinische Röntgensätze.“

Zu dem in ETZ-B Bd. 11 (1959) S. 532 veröffentlichten Entwurf 1 zu VDE 0750 Teil 12/...59 sind Einsprüche eingegangen, die vom VDE/FNR-Gemeinschaftsausschuß ordnungsgemäß behandelt wurden. Der Ausschuß hat unter Vorsitz von Obering. *K. Bischoff* einen 2. Entwurf ausgearbeitet, der im Februar 1961 von der Kommission auf schriftlichem Wege genehmigt wurde. Es ist beabsichtigt, den Entwurf zum 1. September 1961 in Kraft zu setzen.

Der Entwurf kann unter der Bezeichnung Entwurf 2 zu VDE 0750 Teil 12/...61 vom VDE-Verlag, Berlin-Charlottenburg 2, Bismarckstraße 33, zum Preise von 2,40 DM bezogen werden.

Einsprüche gegen diesen Entwurf können bis zum 30. Juni 1961 der VDE-Vorschriftenstelle, Frankfurt a. M., Stresemannallee 21, eingereicht werden (doppelte Ausfertigung erbeten).

Der Kommissionsvorsitzende

Graf

VDE-Vorschriftenstelle

Weise

Entwurf VDE 0813/... 61 „Vorschriften für Schaltkabel für Fernmeldeanlagen“

Der VDE-Arbeitsausschuß „Fernmeldekabel“ der VDE-Kommission „Kabel und Leitungen“ hat unter Vorsitz von Dr. phil. *G. Reuschenbach* die Vorschrift VDE 0813 dem Stande der Technik angepaßt. Die neue Fassung der VDE-Vorschrift für Schaltkabel für Fernmeldeanlagen berücksichtigt in erster Linie, daß heute fast nur noch Schaltkabel mit Kunststoffisolierung und Kunststoffmantel verwendet werden. Demzufolge konnte — mit einer einzigen Ausnahme — darauf verzichtet werden, die zahlreichen früheren Konstruktionen mit Lack-Papier-Isolierung weiterhin beizubehalten. Neu hinzugekommen ist außerdem ein Schaltkabel mit adriger Verseilung, das hauptsächlich in Eisenbahn-Signalanlagen Verwendung findet.

Als Geltungsbeginn ist der 1. Januar 1962 vorgesehen. Für die Herstellung sollen daneben noch bis zum 30. Juni 1962 gelten

die Vorschriften VDE 0813/4. 56 und

die Teile von VDE 0890/7. 57, die Schaltkabel für Fernmeldeanlagen behandeln.

Der Entwurf kann unter der Bezeichnung VDE 0813/... 61 vom VDE-Verlag, Berlin-Charlottenburg 2, Bismarckstraße 33, zum Preise von 3,— DM bezogen werden.

Einsprüche gegen den Entwurf sowie gegen die Termine für den Geltungsbeginn und das Ungültigwerden der bisherigen Bestimmungen können bis zum 1. Juli 1961 der VDE-Vorschriftenstelle, Frankfurt a. M., Stresemannallee 21, eingereicht werden (doppelte Ausfertigung erbeten).

Der Kommissionsvorsitzende

v. Wiarda

VDE-Vorschriftenstelle

Weise

Entwurf VDE 0817/... 61 „Vorschriften für Schlauchleitungen für Fernmeldeanlagen“

Der VDE-Arbeitsausschuß „Fernmeldeleitungen“ der VDE-Kommission „Kabel und Leitungen“ hat unter Vorsitz von Dipl.-Ing. *H. A. Lynen* die Vorschrift VDE 0817 dem Stand der Technik angepaßt.

Der Entwurf enthält nicht mehr die in Tafel 9 von VDE 0890 noch aufgeführten Schlauchleitungen mit Seidenisolierung und zugfesten Schlauchleitungen mit Gummiisolierung. Die Schlauchleitungen mit Gummiisolierung der bisherigen Ausführungen GH I und GH II sind zu einer einzigen Ausführung GH, die den Ausführungen GHCH I und GHCH II entsprechen, zu der Ausführung GHCH zusammengefaßt worden. Neben diesen Schlauchleitungen mit Gummiisolierung wurden Schlauchleitungen mit Kunststoffisolierung neu aufgenommen.

Als Geltungsbeginn ist der 1. Januar 1962 vorgesehen. Für die Herstellung sollen daneben noch 6 Monate länger gelten:

die Vorschriften VDE 0817/4. 56 und

die Teile von VDE 0890/7. 57, die Schlauchleitungen für Fernmeldeanlagen behandeln.

Der Entwurf kann unter der Bezeichnung VDE 0817/...61 vom VDE-Verlag, Berlin-Charlottenburg 2, Bismarckstraße 33 zum Preise von 2,10 DM bezogen werden.

Einsprüche gegen den Entwurf sowie gegen die Termine für den Geltungsbeginn und das Ungültigwerden der bisherigen Bestimmungen können bis zum 15. Juni 1961 der VDE-Vorschriftenstelle, Frankfurt a. M., Stresemannallee 21, eingereicht werden (doppelte Ausfertigung erbeten).

Der Kommissionsvorsitzende
v. Wiarda

VDE-Vorschriftenstelle
Weise

Entwurf der Änderung VDE 0890 b/...61 der „Richtlinien für den Aufbau und die Verwendung isolierter Leitungen und Kabel für Fernmeldeanlagen“

Der VDE-Arbeitsausschuß „Fernmeldekabel“ der VDE-Kommission „Kabel und Leitungen“ hat unter Vorsitz von Dr. phil. G. Reuschenbach die in Tafel 20 von VDE 0890 angegebenen Wanddicken der Bleimäntel von Fernmeldekabeln dem Stand der Technik angepaßt.

Als Geltungsbeginn dieser Änderung ist der 1. Oktober 1961 vorgesehen. Für die Herstellung soll daneben noch der durch diese Änderung betroffene Teil der Tafel 20 von VDE 0890/7. 57 (und VDE 0890/4. 56) bis zum 31. März 1962 gelten.

Der Entwurf der Änderung kann unter der Bezeichnung VDE 0890 b/...61 vom VDE-Verlag, Berlin-Charlottenburg 2, Bismarckstraße 33, zum Preise von 0,30 DM bezogen werden.

Einsprüche gegen den Entwurf sowie gegen die Termine für den Geltungsbeginn und das Ungültigwerden der bisherigen Angaben können bis zum 15. Juni 1961 der VDE-Vorschriftenstelle, Frankfurt a. M., Stresemannallee 21, eingereicht werden (doppelte Ausfertigung erbeten).

Der Kommissionsvorsitzende
v. Wiarda

VDE-Vorschriftenstelle
Weise

Zulassung einer Abweichung von VDE 0750 Teil 4/1. 59 „Sondervorschriften für die Zündung von Elektronenblitzröhren bei Foto-Endoskopie mit Hochfrequenz-Zündimpulsen“

Auf Grund des in ETZ-B Bd. 11 (1959) S. 234 bekanntgegebenen Verfahrens für die Zulassung von Abweichungen von VDE-Bestimmungen hat die VDE-Kommission 0750 „Elektromedizinische Geräte“ dem Antrag eines Herstellers zugestimmt, für die Zündung von Elektronenblitzröhren für Fotoendoskopie Hochfrequenz-Zündimpulse zuzulassen, wenn diese folgende Bedingungen erfüllen:

Die Spitzenspannung des HF-Zündimpulses darf 1,5 kV nicht übersteigen.

Die Frequenz des HF-Zündimpulses muß höher als 50 kHz sein. Die Zündimpulsdauer muß kleiner als 10^{-3} s sein.

Bei Einhaltung dieser Bedingungen wird die Spannung des HF-Zündimpulses bei der Auswahl der Prüfspannung nicht berücksichtigt.

Die Abweichung ist notwendig geworden, da die technische Entwicklung nach Inkraftsetzung der Änderung VDE 0750 Teil 4 a/ 1. 59 gezeigt hat, daß entgegen den seinerzeitigen Angaben der Blitzröhrenhersteller eine einwandfreie Zündung ohne Hochfrequenz-Zündimpuls nicht möglich ist.

Diese Ausnahme gilt bis zum Inkrafttreten einer Neufassung von VDE 0750 Teil 4 und zwar allgemein, d. h. nicht nur für den Antragsteller.

Für Foto-Blitz-Endoskopie-Geräte, die bis auf diese Abweichung VDE 0750 Teil 4/1. 59 entsprechen, erteilt die VDE-Prüfstelle gemäß ihrer Prüfordnung die Berechtigung zum Anbringen des VDE-Zeichens.

Der Kommissionsvorsitzende
Graf

VDE-Vorschriftenstelle
Weise

Ermächtigung zum Erteilen eines vorläufigen VDE-Verbandszeichens für Leitungen nach VDE 0817/...61 „Vorschriften für Schlauchleitungen für Fernmeldeanlagen“

Die VDE-Kommission „Kabel und Leitungen“ hat beschlossen, gemäß dem in ETZ-B Bd. 11 (1959) S. 234 bekanntgegebenen „Verfahren zum Erteilen vorläufiger VDE-Zeichengenehmigungen“ die VDE-Prüfstelle zu ermächtigen, vorläufige Genehmigungen zum Führen eines VDE-Verbandszeichens für Schlauchleitungen für Fernmeldeanlagen zu erteilen, die dem vorstehend angekündigten Entwurf VDE 0817/...61 entsprechen.

Der Kommissionsvorsitzende
v. Wiarda

VDE-Vorschriftenstelle
Weise

Erteilung vorläufiger VDE-Zeichengenehmigungen

Gemäß dem in ETZ-B Bd. 11 (1959) S. 234 bekanntgegebenen Verfahren zum Erteilen vorläufiger Zeichengenehmigungen wird die VDE-Prüfstelle durch die VDE-Kommission „Installationsmaterial“ ermächtigt, vorläufige Zeichengenehmigungen zum Führen des VDE-Zeichens auf Grund des Entwurfes VDE 0620 k/...61 zu erteilen.

Ein Hinweis auf den Entwurf VDE 0620 k/...61 ist auf S. 261 dieses Heftes veröffentlicht.

Der Kommissionsvorsitzende
Lindner

VDE-Vorschriftenstelle
Weise

Richtlinien-Entwurf VDI/VDE 2179 „Beschreibung und Untersuchung pneumatischer Einheitsregelgeräte“

Benutzer und Hersteller von pneumatischen Regelgeräten stehen seit Jahren in zunehmendem Maße vor dem Problem, die Geräteeigenschaften angebotener oder gewünschter Geräte definieren zu müssen. Aufbauend auf Vorarbeiten in der Normenarbeitsgemeinschaft für Meß- und Regeltechnik in der chemischen Industrie hat sich ein Ausschuß der VDI/VDE-Fachgruppe Regelungstechnik mit dem Arbeitstitel „Abnahme von Reglern“ der Aufgabe unterzogen, hierfür eine gemeinsame Sprache mit definierenden Meßverfahren zu schaffen. Die Arbeitsergebnisse des Ausschusses liegen nunmehr als VDI/VDE-Richtlinien-Entwurf vor. Unter einem pneumatischen Einheitsregelgerät wird im Sinne des üblichen Sprachgebrauches ein Regelgerät mit pneumatischer Hilfsenergie und genormten Druckbereichen verstanden. Das Blatt erklärt die Kenngrößen und Kennwerte eines pneumatischen Einheitsregelgerätes, die vorwiegend durch Meßvorschriften definiert sind; Nichtlinearitäten und ein beliebiges Zeitverhalten (P, PI, PID, I) sind zugelassen. Das Richtlinienblatt gibt auch nützliche Verfahren zur vereinfachten Untersuchung an.

Die geschilderten Prüfverfahren sind ausnahmslos jahrelang erprobt und können eine Grundlage für eine künftige Vereinbarung von Toleranzen und vielleicht in Zukunft auch für Abnahmerichtlinien und Güteklassen abgeben.

Der Entwurf der Richtlinie ist im Wortlaut in der Zeitschrift „Regelungstechnik“ Bd. 9 (1961) H. 2, S. 65–76 veröffentlicht. Der Entwurf kann unter der Bezeichnung „Richtlinien-Entwurf 2179“ von der VDI/VDE-Fachgruppe Regelungstechnik, Düsseldorf, Prinz-Georg-Straße 77/79, bezogen werden.

Einsprüche gegen diesen Entwurf können bis zum 31. Mai 1961 der Geschäftsstelle der VDI/VDE-Fachgruppe Regelungstechnik, Düsseldorf, Prinz-Georg-Straße 77/79, eingereicht werden (doppelte Ausfertigung erbeten).

Einspruchsfristen zu Entwürfen von VDE-Bestimmungen

VDE 0720 Teil 14 Sondervorschriften für Elektrodengeräte

Angekündigt in ETZ-B Bd. 13 (1961) H. 6, S. 149

Einspruchsfrist bis 15. Mai 1961

Elektrotechnische Prüfstelle Berlin

Berlin-Charlottenburg 2, Bismarckstraße 33, Fernruf: 34 80 91

Ungültiger Prüfzeichenausweis

Der auf die Firma

Berliner Stanzwerk, Automaten- u. Werkzeugbau GmbH,
Berlin SW 61,

lautende Prüfzeichenausweis B 3185/1

für Durchlauferhitzer Typ DN/12a, 380 V Drehstrom, 3×4 kW,
ist ungültig.

Elektrotechnische Prüfstelle Berlin
Saß

VDE-Verlag GmbH

Berlin-Charlottenburg 2, Bismarckstraße 33

Neu erschienen sind:

VDE-Vorschriftenbuch

Band I (Gruppe 0 und 1) 27. Aufl., nach dem Stande vom
1. 3. 1961 20,— DM

Band II (Gruppe 2 bis 4) 27. Aufl., 2. erw. Ausgabe, nach
dem Stande vom 1. 3. 1961 25,— DM

VDE-Buchreihe

Band 7 Halbleiter-Bauelemente in der Meßtechnik.
12 Vorträge der Tagungen der VDE/VDI-Fach-
gruppe „Elektrisches und wärmetechnisches Mes-
sen“ in Krefeld im März 1960, und in Mann-
heim im Mai 1960. Gr.-8°, 213 S., 187 B., Kunst-
druckpapier, Halbleinen 18,— DM

Folgende Gesamtfassungen liegen vor:

VDE 0550 Teil 3/3. 61 (enthält die Änderung a)
Vorschriften für Kleintransformatoren Teil 3 Son-
dervorschriften für Trenn-, Isolier- und Netz-
anschlußtransformatoren sowie für sonstige Trans-
formatoren mit getrennten Wicklungen —,70 DM

VDE 0632/12. 60 (enthält die Änderung i)
Vorschriften für Schalter bis 750 V 60 A 2,— DM

VDE 0668/8. 60 (enthält die Änderung b)
Vorschriften für Elektrozaun-Geräte mit Batterie-
betrieb 1,40 DM

VDE 0712 Teil 6/8. 60 (enthält die Änderung b)
Vorschriften für Zubehör für Leuchtstofflampen
und Leuchtstoffröhren mit Nennspannungen unter
1000 V
Teil 6 Sondervorschriften für Lampen- und Star-
terfassungen —,60 DM

Englische Übersetzungen

VDE 0871/11. 60 (engl.)
Limits of Radio Interference from Radio Fre-
quency Apparatus and Installations (Specifi-
cations) 2,40 DM

VDE 0875/12. 59 (engl.)
Rules for the Radio Interference Suppression
for Appliances, Machines and Installations
(except Radio Frequency Apparatus as well as
Motor Vehicles and Machine Sets equipped with
Internal-combustion Engines) 2,40 DM

Mitteilungen der VDE-Bezirksvereine

Tagung „Halbleiter in der Energie- und Steuerungstechnik“

Der Elektrotechnische Verein (ETV) Württemberg veranstaltet
am 20. und 21. April 1961 in Stuttgart eine Halbleitertagung über
das Thema „Halbleiter in der Energie- und Steuerungstechnik“. Die
Vorträge finden im Vortragssaal der Technischen Werke der
Stadt Stuttgart, Lautenschlagerstraße 21, statt.

Vortragsfolge

Donnerstag, den 20. April 1961, Beginn 9^h:

Prof. Dr.-Ing. Dosse, Stuttgart: „Physikalische Grundlagen“.

Dr. E. Arends, Belecke: „Der Halbleiter als Schaltelement“.

Dipl.-Phys. G. Kliesch, Erlangen: „Der Silizium-Gleichrichter in
Anlagen und Geräten“.

Dr. Kessler, Erlangen: „Der Halbleiter in digitalen Steuerungen“.

Freitag, den 21. April 1961, Beginn 9^h:

Dr.-Ing. E. Krochmann, Berlin: „Der Halbleiter in der analogen
und digitalen Regelungstechnik und Datenverarbeitung“.

Dipl.-Ing. V. Kussl, Mannheim: „Automatisierung von Ferti-
gungseinrichtungen unter Verwendung des Halbleiters“.

Dr. Poganski, Frankfurt: „Theorie und Entwicklungsstand der
elektrothermischen Kälteerzeugung“.

Interessenten werden gebeten, Vortragsprogramme bei der Ge-
schäftsstelle des ETV Württemberg, Stuttgart, Lautenschlager-
straße 21, anzufordern.

VDE-Bezirk Hamburg e. V.

Am 9. Februar 1961 fand im Patriotischen Gebäude zu Hamburg
die von 245 Mitgliedern besuchte Jahresversammlung für 1960 statt.

Es wurden 3 Mitgliedern die goldene, 19 Mitgliedern die silberne
VDE-Ehrendnadel verliehen. Der Vorsitzende, Dipl.-Ing. Winkelmann,
gab einen umfassenden Überblick über die Tätigkeit des Gesamt-
verbandes und des Bezirksvereins, der um 59 auf 871 Mitglieder
anwuchs.

Die Amtszeit aller Vorstandsmitglieder bis auf diejenige des
Direktors Dipl.-Ing. Schneekloth war abgelaufen. Für die Geschäfts-
jahre 1961 und 1962 wurden alle Mitglieder einstimmig wieder-
gewählt, und zwar Prokurist Dipl.-Ing. Winkelmann, Oberbaurat
Dr. Krause, Direktor Dr. Berghahn, Bundesbahnrat Dipl.-Ing.
Nieden, Vizepräsident Dipl.-Ing. von Ehren, Obering. Dr. Gross,
Baurat Dr. Thiessen.

An Stelle des im hohen Alter befindlichen und seit vielen Jah-
ren verdienten Baudirektors i. R. Wundram wurde Direktor
Dr. Rindfleisch Mitglied des Beirats. Die Mitglieder Ing. Alstaedt,
Dir. Dr. Gruschke und Dir. Reichel wurden wiedergewählt.

Im Rahmenprogramm hielt Dipl.-Ing. Pawlitzki, SSW Erlangen,
einen interessanten Lichtbildervortrag über das aktuelle Thema
„Energieprojekte in Nordafrika“.

VDE-Bezirk Schleswig-Holstein

Am 2. Februar 1961 fand in Kiel die Jahresmitgliederversamm-
lung des VDE-Bezirksvereins Schleswig-Holstein statt. In seinem
Jahresbericht würdigte der langjährige Vorsitzende, Ziv.-Ing.
H. Lafrenz, die Verdienste seiner Vorstandskollegen, die ihn bei
der Durchführung seiner Aufgaben in vorbildlicher Weise unter-
stützt haben. Als Nachfolger für das Amt des Vorsitzenden im
VDE-Bezirksverein Schleswig-Holstein wurde einstimmig Obering.
Radach gewählt. Die übrigen Vorstandsmitglieder wurden wieder-
gewählt. H. Lafrenz bleibt weiterhin als stimmberechtigtes ordent-
liches Mitglied im Vorstand. In den Vorstand wurden neu ge-
wählt: Direktor Dipl.-Ing. W. Preuß und Betriebsdirektor Dipl.-Ing.
G. Weidler.

Ziv.-Ing. Henry Lafrenz gehört nahezu 4 Jahrzehnte dem VDE,
Bezirksverein Schleswig-Holstein, an. Seit 1922 ist er im Vorstand
tätig. Ein besonderer Höhepunkt im Verbandsleben des Bezirks-
vereins war die im Jahre 1927 in Kiel abgehaltene VDE-Hauptver-
sammlung, die mit einem Gartenfest mit großem Feuerwerk auf
„Bellevue“ abschloß. An dem Festabend haben 1500 Personen teil-
genommen. Der Bezirksverein umfaßte damals 52 persönliche und
12 korporative Mitglieder. Als es im Jahre 1948 eine kleine Schar
Elektroingenieure unternahm, den Bezirksverein wieder aufzu-
bauen, wurde H. Lafrenz ihr Vorsitzender. Ihm gelang es, in den
12 Jahren, in denen er den Vorsitz führte, nicht nur viele persö-
nliche Mitglieder sondern auch eine stattliche Zahl korporativer
Mitglieder zu gewinnen. Der Bezirksverein Schleswig-Holstein im
Verband Deutscher Elektrotechniker zählt nunmehr 405 Mitglieder,
darunter 43 korporative. Beim Neuaufbau des Bezirksvereins war
H. Lafrenz mit Erfolg bemüht, auch die früheren Beziehungen des
VDE zu den elektrotechnischen Kreisen der Marine wiederherzu-
stellen. Im Jahre 1954 wurde er Ehrenmitglied des Bezirksvereins
Schleswig-Holstein. Auf der im Jahre 1955 in Kiel durchgeführten
VDE-Hauptversammlung wurde H. Lafrenz zum Vorsitzenden des
Wahlausschusses des VDE gewählt. Dieses Amt hat er noch heute
inne. Sein besonderes Anliegen galt den Jungingenieuren, d. h.
dem Nachwuchs in der Elektrotechnik. So werden in der hiesigen
Ingenieurschule die Studierenden auf den VDE und die Verbands-
arbeit hingewiesen; ebenso wurde die Techniker-Abendschule ge-
fördert. Die großen Verdienste von H. Lafrenz sind aus berufenem
Munde anläßlich seines 75. Geburtstages in ETZ-B Bd. 11 (1959)
S. 438 ausführlich gewürdigt worden.

VDE-ZEICHEN-GENEHMIGUNGEN

67. Nachtrag zur Buchzusammenstellung nach dem Stande vom 1. 11. 1955
mit Sammelnachtrag nach dem Stande vom 1. 1. 1957.

Neu erteilte Genehmigungen

Installationsmaterial



Sicherungszubehör

Jean Müller oHG, Eltville

D-Schraubpaßsätze E 33, 35 — 50 und 63 A, 500 V, aus Porzellan — Typen: 1204 S.

Paul Jordan, Berlin-Steglitz

Sicherungsendschluß mit Einbausicherungssockel E 27, 25 A 500 V; Grundplatte und Abdeckung aus Polyester-Preßmasse — Typ: EKM 1200 SI.

Fassungen für Glühlampen

Deutsche Philips GmbH, Hamburg

Bajonettfassung B 22, 4 A 250 V, aus Formstoff Typ 12, mit Befestigungsflansch; Spezialfassung für Philips-Glühlampen Typ 57265 F I 28 — Typ: 61485.

Verbindungsmaterial

Lange & Co, Lüdenscheid

Die bisher unter den Typenbezeichnungen 255 und 250 genehmigten Abzweigdosens 380 V, 2,5 qmm, ohne oder mit Klemmenleisten, mit Abdeckung, erhalten die neuen Typenbezeichnungen: 256 und 251.

Heinrich Popp & Co, Röhrenhof/Post Goldmühl

Abzweigdosens 380 V, 2,5 qmm, wie bereits genehmigte Typen 3657 ..., jetzt mit geänderten Abdeckplatten aus Formstoff Typ 31 genehmigt als Typen: 3660/3 (—/4, —/5) b, —w.

Paul Jordan, Berlin-Steglitz

Übergangskasten 500 V, 10 qmm; Gehäuse und Abdeckung aus Polyester-Preßmasse, mit 4 Mantelklemmen — Typ: EKM 1250.

Übergangsendschluß, sonst wie vor — Typ: EKM 1200.

Anton Hummel, Waldkirch/Breisgau

Leuchtenklemmen 380 V, 2,5 qmm, wie bereits genehmigter Typ 2302, jetzt auch 12-teilig (teilbar) mit Ummantelung aus PVC — Typ: wie vor.

Vereinigte Isolatorenwerke AG. (Viaco-Werke), Berlin N 20

Hauptleitungsabzweigklemmen 500 V, 16 qmm, 2- oder 4-polig, aus Porzellan, zum Einbau in Zählertafeln — Typen: 872, 874.

Wandsteckdosen

Brunnquell, Ingolstadt

Doppelsteckdose 10 A 250 V, zweipolig mit Schutzkontakt, nach DIN 49 440; für Aufputzverlegung, mit Kappe aus Formstoff Typ 31 oder 131 — Typen: 1429, —w.

Dreifachsteckdosen 10 A 250 V, zweipolig mit Schutzkontakt, nach DIN 49 440, wie bereits genehmigte Typen 1220 ..., jetzt auch für Aufputzverlegung sowie als Tischsteckdose (ohne oder mit Zuleitung), mit Kappen bzw. Abdeckungen aus Formstoff Typ 31 oder 131 — Typen: 1219, —w (Aufputz); 1219/1252, —w (Tisch).

Busch-Jaeger Dürerer Metallwerke AG, Lüdenscheid

Doppelsteckdose 10 A 250 V/15 A 250 V~, zweipolig mit Schutzkontakt nach DIN 49 440, wie bereits genehmigte Typenreihe 2/2323 ...; die Unterputzausführung jetzt auch mit geänderten Abdeckplatten aus Formstoff Typ 131 — Typ: 2/2323 ELSrJw, —ELSpJw.

Etablissements Legrand, Limoges-Haute-Vienne (Frankreich)

Wandsteckdosen 10 A 250 V, zweipolig mit Schutzkontakt, nach DIN 49 440; für Aufputz- oder Unterputzverlegung, mit einteiligen runden Kappen oder Abdeckplatten aus Formstoff Typ 31 oder 131 — Typen: 52 322, 52 332, 52 482, 52 492.

Heinrich Popp & Co, Röhrenhof/Post Goldmühl

Wandsteckdosen 10 A 250 V/15 A 250 V~, zweipolig mit Schutzkontakt nach DIN 49 440, wie bereits genehmigte Typenreihe 1731; die Unterputzausführung jetzt auch mit zweiteiliger runder Wulstringabdeckplatte mit Klappdeckel, Zentraleinsatz und Ringplatte aus Formstoff Typ 31 oder 131. Klappdeckel und Wulstring mit Gummiring — Typen: 1738 S, 1738 Sw.

C. A. Winkhaus, Carthausen

Doppelsteckdosen 10 A 250 V/15 A 250 V~, zweipolig mit Schutzkontakt, nach DIN 49 440; für Aufputz- oder Unterputzverlegung, mit einteiligen runden Kappen oder Abdeckplatten aus Formstoff Typ 31 oder 131 — Typen: 10 SS 2 b, —w, —Ub, —Uw.

Installationsschalter

C. A. Winkhaus, Carthausen

Schalter 10 A 250 V~, einpolige Aus-, Serien- und Wechselschalter und zweipolige Ausschalter, mit Wippenbetätigung; für Aufputz- oder Unterputzverlegung, mit Kappen, einteiligen runden Abdeckplatten oder mit Zentraleinsatzplatten und runden oder viereckigen Ringabdeckplatten aus Formstoff Typ 31 oder 131 — Typen: 400/1 (—/5, —/6, —/2) b, —w, —Ub, —Uw, —zb, —zw, —vzb, —vzw.

Geräteschalter (Einbauswitcher)

Gebr. Berker, Schalksmühle

Geräteeinbauswitcher 4 A 250 V~, einpoliger Ausschalter mit Zentraldruckknopfbetätigung; mit Zentralschraubbefestigung, mit Lötanschluß — Typ: Sch 4.

Geräteeinbauswitcher 10 A 250 V~, einpoliger Ausschalter mit Druckknopfbetätigung; Befestigung durch Federring, mit Lötanschluß — Typen: 10 T 1, 10 TS 1.

Paul Hochköpfer & Co, Lüdenscheid

Geräteeinbauswitcher 10 A 250 V~, wie bereits genehmigter Typ 962; jetzt auch als zweipoliger Tastschalter mit Wippenbetätigung, Befestigung durch Frontplatte — Typen: 912, —/6, —/T.

Kautt & Bux oHG, Stuttgart-Vaihingen

Geräteeinbauswitcher 2 A 250 V, wie bereits genehmigter Typ GN 9; Betätigungshebel (Gabel) geringfügig geändert — Typ: GN 27.

Geräte



Leuchten (ortsfest)

Wwe. Wilhelm von Hagen, Iserlohn

Wandleuchten wie bereits genehmigte Typenreihe 45 901 ... und 45 903 ..., jetzt mit geringfügigen Abwandlungen auch genehmigt als Typen: 45 921, 45 922, 45 926, 45 927, 45 929 und 45 932.

Wandleuchten wie vor, jedoch mit maximal drei Kerzenschaffassungen E 14 (je 40 W) — Typen: 46 011, 46 012, 46 015, 46 016, 46 018, 46 019, 46 023, 46 024, 46 025, 46 026, 46 027, 46 029, 46 031, 46 032, 46 033, 46 037, 46 038, 46 040, 46 044, 46 046, 46 047, 46 048, 46 050, 46 051, 46 056, 46 060, 46 061, 46 063, 46 064, 46 066, 46 067, 46 071.

Deckenkronen wie bereits genehmigte Typen 15 902, jetzt mit maximal 18 Armen mit Fassungen E 14, 40 W, genehmigt als Typen: 25 901, 25 907, 26 005, 26 006, 26 007, 26 008, 26 011, 26 019, 26 026, 26 027, 26 028, 26 030, 26 031, 26 035, 26 036, 26 037, 26 041, 26 042, 26 043, 26 044, 26 045, 26 046, 26 047, 26 048, 26 049.

Rohrpendelkronen, sonst wie vor, Typen: 15 901, 15 912, 15 948, 15 949, 15 950, 15 952, 15 953, 15 954, 15 974, 15 975, 15 976, 15 977, 15 979, 16 010, 16 011, 16 012, 16 013, 16 014, 16 015, 16 016, 16 018, 16 019, 16 020, 16 022, 16 028, 16 030, 16 034, 16 037, 16 039, 16 042, 16 047, 16 048, 16 049, 16 052, 16 060, 16 061, 16 064, 16 065, 16 074, 16 075, 16 077, 16 082, 16 088, 16 089, 16 090, 16 099.

Flämische Kettenpendelleuchten, wie bereits genehmigte Typenreihe 15 903, jetzt auch mit geringfügigen Variationen genehmigt als Typen: 15 959, 15 963, 15 964, 15 965, 15 987, 16 066, 16 069.

Deckenleuchten wie bereits genehmigte Typen 35 905 ..., jetzt auch mit anderen Gläsern als Typen: 36 009, 36 012.

Deckenleuchten wie Typenreihe 35 901 ..., jetzt mit geringfügigen Variationen auch genehmigt als Typen: 36 006, 36 007, 36 019, 36 020, 36 021, 36 022, 36 023, 36 024, 36 025, 36 031, 36 040, 36 045, 36 052.

Rohrpendelleuchten mit vier bzw. sechs Fassungen E 14, je 40 W, mit verschieden geformten Gläsern oder Schirmen — Typen: 16 072, 16 094.

Schnurpendelleuchten

Schnurpendelleuchten, Schutzklasse I (Schutzleiteranschluß); Pendelrohr 10 mm Ø, mit maximal acht Fassungen E 14, je 40 W — Typen: 16 050, 16 051.

Leuchten (ortsveränderlich)

Wwe. Wilh. von Hagen, Iserlohn

Gelenkleuchte E 27, 250 V, 60 W, Schutzklasse I (Schutzleiteranschluß), mit Klammer zur Befestigung an Bettgestellen, Tischen oder dergleichen (Krankenbetelleuchte oder ähnliches) — Typ: 96 001.

Leuchte wie vor, jedoch mit Geräteeinbauswitcher (Druckknopfschalter) — Typ: 96 002.

Raumheizgeräte

AEG Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Nürnberg

Der bisher unter der Typenbezeichnung 614 010 000 genehmigte Strahlöfen mit geringfügigen konstruktiven Änderungen jetzt genehmigt als Typ: 614 010 100.

Schott Elektrowärme, Langenhagen

Wandstrahler 220 V, 1000 W, wie bereits genehmigter Typ 337; jetzt auch mit Signallampe E 10 — Typ: wie vor.

Herde und dergleichen

Nefl-Werke, Carl Nefl GmbH, Bretten/Baden

Kochplatteneinbaumulde 220 V~ oder 380 V~, Schutzklasse I (Schutzleiteranschluß), zum Einbau in Küchenkombinationen; bestückt mit zwei Kochplatten 145 mm Ø 1000 W, einer Kochplatte 180 mm Ø 1500 W, einer Kochplatte 180 mm Ø 2000 W (Blitzkochplatte), Kochautomat (Egomat) und Signallampe E 14, ohne oder mit Zeitschaltuhr — Typen: 1094, 1094 U.

Temperaturregler und dergleichen

Busch-Jaeger, Dürerer Metallwerke AG, Lüdenscheid

Kombination Wähltemperaturregler—Temperaturbegrenzer wie bereits genehmigte Typenreihe 4811/..., jetzt auch mit Trockengehschutz — Typenreihe: 4813/...

Temperaturregelgerät wie vor, jetzt als fest eingestellter Temperaturbegrenzer, mit Druckknopfbetätigung, Ausschalttemperatur + 110 °C, als 1-, 2- oder 3-poliger Ausschalter, auch mit Umschaltekontakt 1 A 380 V~ als Signalkontakt — Typen: 4814—1/1, —1/2, —1/3, —911, —912, —913, —914.

Robertshaw-Fischer, Sulzfeld/Baden

Temperaturregler wie bereits genehmigter Typ R 1092, jetzt für den Nennbereich 15 A 380 V~ — Typ: wie vor.

Dr. Stiebel-Werke GmbH & Co, Holzminden

Temperaturregler wie bereits genehmigter Typ KR 1 B, jetzt mit geringfügigen konstruktiven Änderungen auch genehmigt als Typ: KR 1 C.

Temperaturregler wie vor, jedoch für den Temperaturbereich + 50° bis + 90 °C oder + 30 °C ... + 70 °C — Typ: KR 1 G.

Temperaturregler wie vor, jedoch für den Nennbereich 20 A 250 V — Typ KR 1 F.

Geräte zur Wäschebehandlung

AG Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Nürnberg

Haushaltswaschmaschine wie bereits genehmigte Typen 615 124 028 und 615 126 028 (Europ Super), jetzt mit derringfügigen konstruktiven Änderungen auch genehmigt als Typen: 615 124 228 und 615 126 228.

Kühlschränke (Kompressorprinzip)

Sieglas Metallwarenfabrik Wilhelm Loh KG, Siegen

Haushaltskühlschrank wie bereits genehmigter Typ TK 115 N, mit geringfügigen konstruktiven Änderungen auch genehmigt als Typ: TK 118 N.

Siemens-Electrogeräte AG, Berlin

Haushaltskühlschrank 220 V~, 100 W; Stahlblechgehäuse üblicher Bauart, (Nutzinhalt 115 Liter), Schutzklasse I (Schutzleiteranschluß); mit Innenbeleuchtung E 14, Temperaturregler, fester Anschlußleitung und Schutzkontaktstecker — Typ: KT 115 A.

Elektrozaungeräte

AKO Apparatebau Dipl.-Ing. Paul Kolb, Kißlegg/Allgäu

Elektrozaungerät für Batteriebetrieb wie bereits genehmigter Typ T 1 A, jetzt auch mit umschaltbaren Ausgangswerten — Typ: TA.

Vorschaltgeräte für Leuchtstofflampen

AG Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Hameln

Drosselspulen für Leuchtstofflampen 220 V, 50 Hz, offene Ausführung, mit symmetrischen oder unsymmetrischen Windungen und einer zweipoligen Anschlußklemme, Größen und Typen siehe Tafel:

für Leuchtstofflampen W	Nennstrom A	Typ	
20	0,390	LWL 20	
25	0,300	LWL 25	u = unsymmetrisch
32	0,440	LWL 32	s = symmetrisch
40	0,440	LWL 40	

Leitungen und Zubehör

Starkstromkabel

(VDE-Kennfaden schwarz-rot)

Pirelli S. p. A., Mailand/Italien

Kunststoffkabel — Typ: NYY ($U_0 = 0,6$ kV).

Installationsrohre

Ing. Alfred Dietzel, Wien/Osterreich

Mit Werkzeug biegbare Installationsrohre aus Kunststoff (Hart-PVC) schwarz, Verlegungsgruppen A und C, Nennmaße: 11 — 13,5 — 16 — 21 und 29 mm — Typ: Univolt Panzerrohr.

Fränkische Isolierrohr- und Metallwarenerwerke Gebr. Kirchner, Königsberg/Bayern

Mit Werkzeug biegbare Installationsrohre aus Kunststoff (Hart-PVC) grau, Verlegungsgruppen A und C, Nennmaß: 16 mm — Typ: FPKu. Ohne Werkzeug biegbare Installationsrohre aus Kunststoff (PVC), in Zweischicht-Ausführung, (Innenlage gerillt, Außenlage glatt), Verlegungsgruppen A und C, Nennmaß 13,5 mm — Typ: FFKuS.

Wilhelm Hegler, Oerlenbach

Ohne Werkzeug biegbare Installationsrohre aus Kunststoff (PVC) gerillt, gelb, Verlegungsgruppen A und C, Nennmaß: 16 mm, in leichter oder schwerer Ausführung — Typen: L, S.

Neu erteilte Genehmigungen zur probeweisen Verwendung

Leitungen und Zubehör

Probeweise verwendbare isolierte Starkstromleitungen

(VDE-Kennfaden schwarz-rot-gelb)

Kabellabrik Albert Bockmühl, Haßlinghausen

Fassungsadern — Typen: NYFA(PR), —vers(PR), NYFAZ(PR).

Pirelli S. p. A., Mailand/Italien

Leichte Kunststoffschlauchleitungen — Typen: NYLHYrd(PR), —fl(PR).

Probeweise verwendbare Leitungen und Kabel für Fernmeldeanlagen

Bayka, Bayerische Kabelwerke, Roth bei Nürnberg

Die nach VDE 0880 bzw. VDE 0890 Tafeln 15, 16 und 17 bereits genehmigten Leitungen und Kabel sind jetzt auch in Ausführung mit Stahlwellmantel genehmigt — Typenzusatz: ... W ... (PR).

Osnabrücker Kupfer- und Drahtwerke, Osnabrück

Die nach VDE 0880 bzw. VDE 0890 Tafeln 15, 16 und 17 bereits genehmigten Leitungen und Kabel sind jetzt auch in Ausführung mit Stahlwellmantel genehmigt — Typenzusatz: ... W ... (PR).

Gestrichene Genehmigungen

Die hierunter aufgeführten Streichungen von Zeichengenehmigungen verstehen sich — soweit nicht im Einzelfall ausdrücklich etwas anderes an-

gegeben ist — auf Genehmigungsausweise, die wegen Einstellung der Fertigung der bisher genehmigten Artikel oder wegen Übergang auf abgeänderte und inzwischen neu genehmigte Bauarten ungültig geworden sind.

Installationsmaterial

Sicherungszubehör

Rheinisch-Westfälische Isolatorenwerke GmbH, Siegburg/Rhld.

D-Schraubkappen E 33, 60 A 500/750 V — Typ: K 3 sind gestrichen.

D-Schraubkappen E 27, 25 A 500 V — Typ: K 2 sind gestrichen.

D-Sicherungssockel E 27, 25 A 500 V — Typen: EZ 25 ... und E 33, 60 A 500 V, Typen EZ 60 ... sind gestrichen.

Stecker

AG Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Nürnberg

Weichgummistecker 6 A 250 V, zweipolig ohne Schutzkontakt, nach DIN 49 401, mit fest angeformten Anschlußleitungen (Flexostecker) — Typen: 58 004 und 58 011 sind gestrichen.

Heinrich Kopp, Kahl am Main

Stecker 6 A 250 V, zweipolig ohne Schutzkontakt, nach DIN 49 401 — Typen: 16 030, 16 031, 16 040, 16 041, 16 048, 16 049, 16 050, 16 051, 16 080 und 16 081 sind gestrichen.

Stecker 10 A 250 V/15 A 250 V~, zweipolig mit Schutzkontakt, nach DIN 49 441 — Typen: 16 220 und 16 221 sind gestrichen.

Norbert Kordes, Sohlingen ü. Uslar

Stecker 10 A 250 V und 10 A 250 V/15 A 250 V~, zweipolig mit Schutzkontakt, Typen: 151, 241, 251, 3154 sind gestrichen.

Gerätesteckdosen

Heinrich Kopp, Kahl am Main

Warmgerätesteckdosen 10 A 250 V, zweipolig mit Schutzkontakt, nach DIN 49 491 — Typen: 17 461 und 17 467 sind gestrichen.

Norbert Kordes, Sohlingen ü. Uslar

Warmgerätesteckdosen 10 A 250 V, zweipolig mit Schutzkontakt, nach DIN 49 491 — Typen: 175 sind gestrichen.

Geräteanschlußleitungen

Kabelwerk Reinshagen GmbH, Wuppertal-Ronsdorf

Geräteanschlußleitungen 6 und 10 A 250 V, zweipolig ohne Schutzkontakt, aus Weichgummi, sind gestrichen.

Geräteschalter (Einbauschalter)

Wilhelm Geiger GmbH, Lüdenscheld

Schnurwischenschalter (Heizkissenschalter) 2 A 250 V — Typen: 1880, 1881, 1896 sind gestrichen.

Geräte

Leuchten (ortsveränderlich)

Gebr. Schneider, Hachenburg

Handleuchten E 27, 250 V, 40 W — Typen: 10 337 ... sind gestrichen.

Tauchsieder

Zech & Mayer, Kaufbeuren/Allgäu

Badewannentauchsieder 220 V, 2200 W — Typ: Badefreund sind gestrichen.

Heizkissen

AG Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Nürnberg

Heizkissen 110 ... 130 V und 210 ... 230 V (alte Bauart ohne Schutzmaßnahmen) — Typ: 247 733 sind gestrichen.

Westalia Heizkissenfabrik, Oberammergau

Heizkissen 220 V, 65 W — Typen: Standard Wärmewohl 225, Standard Reform 325, Standard Westalia 425 und Standard Nr. 525 (alte Bauart ohne Schutzmaßnahmen) sind gestrichen.

Geräte zur Wäschebehandlung

G. Bauknecht GmbH, Stuttgart

Haushaltswäscheschleuder 110 ... 240 V~, 180 W — Typen: S 2 und S 3 sind gestrichen.

Haushaltswaschautomat — Typ: WA 350 ist gestrichen.

Kühlschränke (Kompressorprinzip)

Siemens-Electrogeräte, Berlin

Haushaltskühlschränke, Typen: T 3/100 S, T 3/110 S, T 3/110 T und T 3/140 sind gestrichen.

Elektromedizinische Geräte

Ing. Leopold Hasan, Wien/Osterreich

Bestrahlungsampe 220 V, 480 W — Typ: Riviera-Sonne QRH 444 sind gestrichen.

Leitungen und Zubehör

Isolierte Starkstromleitungen

Kabel- und Gummiwerke AG, Eupen/Belgien

Wetterfeste Leitungen — Typen: PLWC ... sind gestrichen.

Stegleitungen — Typ: NYIF sind gestrichen.

Starkstromkabel

Kabel- und Gummiwerke AG, Eupen/Belgien
Gummibleikabel — Typen: NGK... sind gestrichen.

Isolierte Leitungen und Kabel für Fernmeldeanlagen

Kabel- und Gummiwerke AG, Eupen/Belgien
Installationsleitungen — Typen: IYM und IYMe sind gestrichen.

Berichtigungen**Zum 61. Nachtrag, ETZ-B Band 13, Heft 2, Seite 46, vom 23. 1. 1961**

In der Gruppe „Installationsschalter“ beziehen sich die beiden letzten Abschnitte (Typenreihen 730... und 723...) auf Erzeugnisse der Firma *Albrecht Jung*, Schalksmühle.

Zum 60. Nachtrag, ETZ-B Band 13, Heft 1, Seite 20 vom 9. 1. 1961

Die Einzelkochplatten 220 V ~ 1200 W, der Firma *Austria Vereinigte Emailierwerke, Lampen- und Metallwerke AG*, Wien, führen die Typenbezeichnung 1202-20 E.

Zum 63. Nachtrag, ETZ-B Band 13, Heft 4, Seite 102, vom 20. 2. 1961

Die gemeldete Streichung der Zeichengenehmigung für Wandsteckdosen 10 A 250 V, Typenreihe E 5488 L... der Firma *Stotz-Kontakt GmbH*, Heidelberg, bezieht sich nur auf eine ältere Bauart dieser Steckdosen. Eine neuere Bauart gleichartiger Steckdosen bleibt bei gleicher Typenbezeichnung genehmigt.

VERANSTALTUNGSKALENDER

Berlin: EV Berlin, Berlin-Charlottenburg 2, Bismarckstr. 33.

25. 5. 1961, 18.30, Haus des Rundfunks, großer Sendesaal: Mitgliederversammlung. Vortrag „Die elektrischen Einrichtungen von Navigations-Satelliten und der zugehörigen Empfangsstationen“, Dr. *H.-L. Rath*, Frankfurt a. M.

Bonn: VDE-Bezirk Köln, Zweigstelle Bonn, Immenburgstr. 7-11.

9. 5. 1961, 19.00, Fernmeldeamt, Unterrichtssaal, Reuterstr. 65: „Die Kunst des Mittelalters im Lichte moderner Farbphotographie“, *F. Ernst*, Beuel.

Braunschweig: ETV Braunschweig, Technische Hochschule, Pockelstr. 4.

4. 5. 1961, 20.00, Technische Hochschule, Hörsaal M1: „Über kontaktlose Steuersysteme“, Dipl.-Ing. *W. Kaufmann*, Amberg.

Duisburg: ETV des Rheinisch-Westfälischen Industriebezirks Essen, Zweigstelle Duisburg, Bismarckstr. 81.

9. 5. 1961, 17.00, Schule Obermayerstraße, Aula: „Die Anwendung radioaktiver Isotope in der Wissenschaft, Medizin und Industrie“, Dr. *W. Schäfer*, Heiligenhaus.

Frankfurt: VDE-Bezirksverein Frankfurt, Rothschildallee 33.

9. 5. 1961, 17.30, Hörsaal für Angewandte Physik, Robert-Mayer-Str. 2: Farbton-Filmvorführung mit Einführung durch Dipl.-Ing. *Johannsen*: „Form und Funktion — 50 Jahre industrielle Formgestaltung“, anschließend Mitgliederversammlung.

Hamburg: VDE-Bezirk Hamburg, Gerhart-Hauptmann-Platz 48.

4. 5. 1961, 17.30, Museum für Völkerkunde, großer Vortragssaal, Rothenbaumchaussee 64: „Kontaktlose logische Steuerungen für die Industrie“, Dr.-Ing. *W. Weibrecht*, Erlangen.

Hannover: ETG Hannover, Bischofsholer Damm 70.

9. 5. 1961, 18.15, Technische Hochschule, Hörsaal 42: „Das technische Ausbildungswesen in der Sowjetunion“, Prof. Dr. rer. techn. *W. Niens*, Berlin.

Kiel: VDE-Bezirk Schleswig-Holstein, Kiel, Gartenstr. 6-10.

9. 5. 1961, 17.30, Schleswig-Holsteinische Landesbrandkasse, kleiner Saal, Gartenstr. 4: „Elektrische Verkehrsmittel für den innerstädtischen Massenverkehr“, Dr.-Ing. *H. Dillmann*.

Köln: VDE-Bezirk Köln, Köln-Riehl, Amsterdamer Str. 192.

12. 5. 1961, 18.00, Staatliche Ingenieurschule, Ubierring 48: „Kulturgeschichte der Technik zur Römerzeit in Westdeutschland“, Dr.-Ing. *F. Kretzschmer*, Düsseldorf.

Lüdenscheid: VDE-Bezirk Bergisch Land, Zweigstelle Lüdenscheid, Parkstr. 96.

15. 5. 1961, 20.00, Gaststätte Erholung, Sauerfelder Str. 17: „Der Stand der Halbleitertechnik“, Dipl.-Ing. *A. Baader*.

Neheim-Hüsten: VDE-Bezirk Bergisch Land, Zweigstelle Neheim-Hüsten, Heidestr. 4, i. Hs. Lenze KG.

18. 5. 1961, 20.00, Hotel Egen, Mendener Str. 15: „Fragen der Netzbelastung durch Widerstandsschweißmaschinen“, Dipl.-Ing. *Plöching*.

Nürnberg: VDE-Bezirksverein Nordbayern, Nürnberg, Keßlerstr. 40.

16. 5. 1961, 19.30, Ohm-Polytechnikum, Hörsaal 107, Keßlerstr. 40: „Halbleiter als Werkstoff elektrischer Bauelemente“, Prof. Dr. *H. Welker*, Erlangen.

Siegen: VDE-Bezirk Bergisch Land, Zweigstelle Siegen, Hubertusweg 29, 25. 5. 1961, 18.00, Staatliche Ingenieurschule für Maschinenwesen, Fischbacherbergstr. 2: „Technik im Film“, u. A. „Lebensmittel im Eisschlat“, und „Maschinen mit Gedächtnis“.

Wolfenbüttel: ETV Braunschweig, Technische Hochschule, Pockelstr. 4.

5. 5. 1961, 18.00, Staatliche Ingenieurschule, Physiksaal: „Über kontaktlose Steuersysteme“, Dipl.-Ing. *W. Kaufmann*, Amberg.

Wuppertal: VDE-Bezirk Bergisch Land, Zweigstelle Wuppertal-Elberfeld, Ravensberger Str. 149.

9. 5. 1961, 18.00, Farbenfabriken Bayer, Vortragsraum, Friedrich-Ebert-Straße 217-219: „Erdungen in Kabelnetzen unter besonderer Berücksichtigung der Industrieanlagen“, Dr.-Ing. *K. H. Feist*, Erlangen.

Essen: Haus der Technik, Essen, Höllestr. 1.

5. 5. 1961, 9.15-17.00 und 6. 5. 1961, 9.15-12.00, Haus der Technik, Hörsaal A: „Elektronik und Organisation“, Dr. rer. techn. *U. Schötle*, Stuttgart.

5. 5. 1961, 14.30-18.00, Haus der Technik, Hörsaal B: „Sprechfunk, Fernsehen und Radar im Straßenverkehr“, Ministerialdirigent *H. Ruwe*, Düsseldorf.

BEKANNTMACHUNGEN**VDE/VDI-Fachgruppe
Elektrisches und Wärmetechnisches Messen**

Am 18. und 19. Mai 1961 findet in den Zoogaststätten Lindenhof in Münster/Westf. eine Tagung „Messen von Zustandsgrößen und Stoffeigenschaften im Betrieb — neuere Methoden und Geräte“, statt.

Es werden drei Themengruppen behandelt werden:

1. Meßtechnische Erfassung der wichtigsten Zustandsgrößen,
2. Meßtechnische Erfassung von Stoffeigenschaften,
3. Übertragung der Meßwerte und Auswertung.

Am 1. Tag soll die Methodik des Messens von Zustandsgrößen der Stoffeigenschaften behandelt werden, während der 2. Tag der Übertragung und Darstellung der Meßwerte gewidmet sein soll.

Bei allen Vorträgen werden die theoretischen und physikalischen Grundlagen nur in dem für das Verständnis erforderlichen Umfang gebracht. Hauptsächlich wird der gegenwärtige Stand der Technik dargelegt und die derzeitigen Entwicklungsrichtungen aufgezeigt.

Anfragen und Anmeldungen nimmt die VDE/VDI-Fachgruppe Elektrisches und Wärmetechnisches Messen, Düsseldorf, Prinz-Georg-Str. 77/79, entgegen.

**Tagung des
Verbandes Deutscher Physikalischer Gesellschaften e.V.**

Der Verband Deutscher Physikalischer Gesellschaften e.V. hält seine nächste Physiker-Tagung in der Zeit vom 15. bis 22. Oktober 1961 in Wien ab. Diese Tagung wird gemeinsam mit der Österreichischen Physikalischen Gesellschaft veranstaltet. Geschäftsführer ist Prof. Dr. *Hermann Auer*, München 2, Sophienstraße 2.

IV. Congrès International d'Electrothermie, Bd. 2

Über den IV. Internationalen Elektrowärme-kongreß (Stresa 1959) wurde ein Berichtsband herausgegeben, von dem nunmehr auch der zweite Teil erschienen ist. Während der 1. Teilband (300 Seiten) vor allem die Diskussionsbeiträge enthält, werden im 2. Teilband (1200 Seiten mit 1650 Abbildungen) alle Berichte veröffentlicht, die während des Kongresses behandelt wurden. Je nach Verfasser sind diese Berichte in der deutschen, englischen oder französischen Sprache abgefaßt und durch kurze Inhaltsübersichten in den 3 Verhandlungssprachen (deutsch, englisch, französisch) ergänzt.

Das Berichtswerk kann zum Preise von L 35.000 vom Verlag des Comitato Elettrotecnico Italiano, Mailand, 10, Via San Paolo, bezogen werden.

PEHLA**Gesellschaft für elektrische Hochleistungsprüfungen**

In der ETZ-B Bd. 13 (1961) H. 4, S. 100-101 veröffentlichten Bekanntmachung ist folgende Berichtigung nachzutragen:

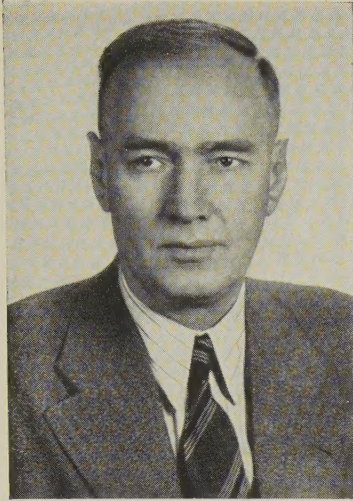
4. Siemens-Schuckertwerke Aktiengesellschaft, Schaltwerk, Hochleistungs-Versuchsfeld

Dreiphasige Kurzschlußleistung bis 1500 MVA bei Spannungen bis 240 kV.

Einphasige Kurzschlußleistung bis 900 MVA bei Spannungen bis 420 kV (äquivalent einer dreiphasigen Kurzschlußleistung von 1800 MVA bei Spannungen bis 480 kV).

PERSÖNLICHES

E. Schulze †. — Am 2. Februar 1961 starb nach schwerer Krankheit Prof. Dr.-Ing. *Erich Schulze*, der langjährige Chefelektriker der Berliner Kraft- und Licht- (Bewag) Aktiengesellschaft. *Erich Schulze* wurde am 31. Dezember 1895 in Halle a. d. S. geboren, wo er nach dem



Besuch der Oberrealschule im Jahre 1915 die Reifeprüfung ablegte. Am ersten Weltkrieg nahm er als Kriegsfreiwilliger und später als Leutnant der Reserve bei der Nachrichtentruppe teil, 1918 wurde er verwundet. Ab Januar 1919 studierte er Elektrotechnik an der TH Hannover zusammen mit seinem Zwillingbruder, Prof. Dr.-Ing. Hermann Schulze, dem jetzigen Ordinarius für Elektrizitätsversorgung an der TH Dresden. Nach der bestandenen Diplomprüfung — im Oktober 1921 — war er 7 Jahre Assistent an dem von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. W. Kohlrausch und später von dessen Nachfolger, Prof. Dr. H. Schering, geleiteten

Elektrotechnischen Institut der TH Hannover. Im Jahre 1925 promovierte er dort zum Dr.-Ing. mit einer experimentellen und theoretischen Arbeit über die Beeinflussung der Schaltzeiten von Relais.

1928 trat Erich Schulze in die Dienste der Berliner Städtischen Elektrizitäts-Werke AG, der späteren Bewag, zunächst als Mitarbeiter der Elektrotechnischen Abteilung. Hier oblag ihm die Bearbeitung aller elektrotechnischen Probleme und der für die großstädtische Stromversorgung wichtigen Aufgaben der Entwicklung, Planung und Gestaltung des Stromversorgungssystems. Seine überragenden fachlichen Fähigkeiten, sein klares Urteilsvermögen und sein unermüdlicher Fleiß trugen ihm große berufliche Erfolge ein. So wurde er 1931 zum Leiter der Elektrotechnischen Büros, 1940 zum Chefelektriker und Abteilungsdirektor, 1943 zum Betriebsdirektor mit Procura ernannt.

Erich Schulze hat seine reichen Kenntnisse und Erfahrungen vielen Ausschüssen der wissenschaftlich-technischen Gemeinschaftsarbeit zur Verfügung gestellt, insbesondere den Gremien des Verbandes Deutscher Elektrotechniker, der Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke, der Deutschen Verbundgesellschaft und der Studiengesellschaft für Höchstspannungsanlagen. Die Conférence Internationale des Grands Réseaux Electriques (CIGRE) verdankt ihm wertvollste Mitarbeit auf dem Gebiet der Energieübertragung mit hochgespanntem Gleichstrom, dem sein besonderes Interesse galt. In dem Studienkomitee „Verteilung“ der Union Internationale des Producteurs et Distributeurs d'Énergie électrique (UNIPED) führte er den Vorsitz.

Der Verstorbene war Verfasser zahlreicher Aufsätze aus den verschiedensten Zweigen der Elektrizitätsversorgung und hat sein Wissen der Fachwelt in vielen Vorträgen vermittelt. Wegen seiner Gabe einer überaus klaren Darstellungsweise in Wort und Schrift, seiner umfassenden theoretischen Kenntnisse und praktischen Erfahrungen und seines pädagogischen Geschickes blieb es nicht aus, daß ihm 1957 ein Lehrauftrag an der TU Berlin für das Gebiet „Stromverteilung“ erteilt wurde. Seine akademischen Verdienste wurden im Juni 1960 durch die Ernennung zum Honorarprofessor belohnt.

Leider konnte sich Erich Schulze dieser wohlverdienten Anerkennung seiner wissenschaftlichen Leistungen nur noch kurze Zeit erfreuen. Viel zu früh verliert in ihm die Elektrotechnik einen äußerst befähigten, in in- und ausländischen Fachkreisen hochgeachteten Ingenieur; seine zahlreichen Freunde und Mitarbeiter beklagen den Verlust eines liebenswerten Menschen, in dem sich großes Können mit Bescheidenheit und Güte vereinten.

P. Jacottet

F.-J. Fischer. — Die Technische Universität Berlin ernannte am 17. Februar 1961 Franz Joseph Fischer zum Doktor-Ingenieur Ehrenhalber. Hiermit wurden von wissenschaftlicher Seite die Verdienste des in Fachkreisen bekannten Konstrukteurs gewürdigt.

F.-J. Fischer, der am 30. Januar d. J. seinen 70. Geburtstag feierte, trat 1910 bei der Firma Koch & Sterzel in Dresden ein und nahm bald auf die technische Entwicklung maßgebenden Einfluß. Auf seine Erfindungsgabe geht eine große Anzahl von Neuerungen zurück, die heute zum Allgemeingut der Elektrotechnik des In- und Auslandes gehören. Anlässlich der Ehrenpromotion wurden hiervon besonders hervorgehoben:

Die Weiterentwicklung der Hochspannungs-Kaskaden-Transformatoren zu brauchbaren Prüftransformatoren. Eine Sonderausführung dieser Transformatorengattung stellt der Isoliermantel-Transformator dar, der heute noch als Prüftransformator und in

umgekehrter Anordnung als Kaskaden-Spannungswandler in Verteilungsanlagen hoher Reihenspannung allgemein angewendet wird.

Ferner geht auf F.-J. Fischer die Erfindung und Durchentwicklung des Schub-Transformators zurück. Der Schub-Transformator, der 1920 entstand, ermöglichte die stufenlose Regelung elektrischer Energie für Leistungen bis 1000 kVA auf transformatorischer Grundlage.

Der größte erfinderische Erfolg wurde F.-J. Fischer durch die von ihm in den Jahren 1919 bis 1921 geschaffenen Querloch-Durchführungs- und Querloch-Topf-Stromwandler zuteil. Diese Konstruktionen förderten den Sicherheitsgrad der Schaltstationen, indem sie für die Stromwandler-Isolation Öl- oder Verguß-Isolation vermeiden und statt dessen den einteiligen nicht brennbaren Porzellan-Isolierkörper mit Querloch einführen. Viele Länder übernehmen diese Konstruktion.

F.-J. Fischers Leistungen wurden schon in seinen jungen Jahren von Erfolg gekrönt. In den Vorstand seiner Firma berufen, trug er zu deren Ausbau und Ansehen wesentlich bei. Viele Fachkollegen lernten seine tatkräftige und zielstrebige Mitarbeit in den VDE- und Normungs-Ausschüssen sowie in den technischen Ausschüssen der Wirtschaft kennen und schätzen.

Von 1946 bis 1951 wurde F.-J. Fischer als Spezialist nach Rußland verpflichtet. Nach seiner Rückkehr stellte er wieder seine Arbeitskraft der inzwischen nach Essen übersiedelten Firma Koch & Sterzel zur Verfügung. Seit Januar 1959 ist F.-J. Fischer im Ruhestand; er steht jedoch mit seinen reichen Erfahrungen weiterhin dem Werk beratend zur Seite.

O. E. Nölke

P. Schulze. — Am 1. Dezember 1960 beging Obering. Paul Schulze, Stuttgart, seinen 80. Geburtstag in bemerkenswerter geistiger und körperlicher Frische und Rüstigkeit.

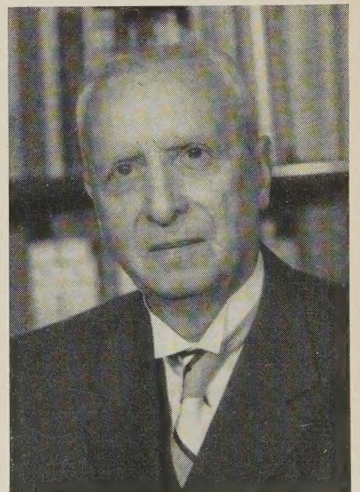
Schulze stellt nach wie vor seine großen Erfahrungen der Concordia Maschinen & Elektrizitäts-Ges. mbH, Stuttgart, zur Verfügung, der er bereits über 23 Jahre angehört. Seit 1908 war er vorwiegend in der Projektierung und Ausführung elektrischer Zentralen, Anlagen und Leitungen tätig; unter anderem bei der Elektrizitäts-AG vormals Lahmeyer & Co., bei der Lechwerke-AG, der Bergmann-Elektrizitäts-Werke AG und der Bayerischen AG für Energiewirtschaft, z. T. viele Jahre als technischer Vorstand, Direktor und Chef österreichischer Niederlassungen. In Österreich hat er sich besonders bei der Elektrifizierung der dortigen Bundesbahnen ausgezeichnet.

fi

R. Seifert. — Der Inhaber des Röntgenwerkes Rich. Seifert & Co., Hamburg, Dr.-Ing. E. h., Dr. rer. nat. h. c. Richard Seifert, vollendete am 23. Dezember 1960 sein 70. Lebensjahr.

Vor 44 Jahren trat Seifert als Juniorchef in das 1892 von seinem Vater gegründete Werk ein. Er war einer der ersten, deren Initiative es zu verdanken ist, daß die Röntgenstrahlen auf den Gebieten der Forschung und der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung eingeführt wurden.

Für sein Wirken in dieser Richtung wurden ihm viele Ehrungen zuteil. Die Universität Hamburg und die Technische Hochschule Hannover verliehen ihm den Ehrendoktor, die Technische Hochschule Stuttgart ernannte ihn zu einem ihrer Ehren-Senatoren, die Hochschule in Hannover zum Ehrenbürger.



Im Jahre 1959 verlieh ihm der Bundespräsident das Große Verdienstkreuz.

Über 25 Jahre war *Seifert* Vorstandsmitglied in den Gremien der Deutschen Elektrotechnischen Industrie. Der Zentralverband der Elektrotechnischen Industrie verlieh ihm 1959 die Ehrenmitgliedschaft. Der Verband der Metallindustriellen Hamburgs und Umgebung e. V., dessen Vorsitz er 1945 übernahm, ernannte ihn nach zehnjähriger Tätigkeit zum Ehrenvorsitzenden.

Heute noch ist *Seifert* ehrenamtlich tätig als Plenarmitglied der Handelskammer Hamburg, als Mitglied des Vorstandes der Landesvertretung Hamburg des Bundesverbandes der Deutschen Industrie und als Leiter der Landesstelle Hamburg des Zentralverbandes der Elektrotechnischen Industrie e. V. *fi*

JUBILÄUM

G. Seulen. — Dr.-Ing. *Gerhard Seulen*, der technische Geschäftsführer der AEG-Elotherm GmbH, Remscheid, blickte am 1. Februar 1961 auf eine 25-jährige Dienstzeit zurück.

Nach dem Studium und der Promotion war *Seulen* kurze Zeit am Hochspannungsinstitut der TH Braunschweig tätig und trat anschließend in das Forschungsinstitut der AEG in Berlin-Reinickendorf ein. 1939 übernahm er die Leitung der neugebildeten Abteilung „Elektro-Duro“ im Remscheider Werk der Deutschen Edelstahl-Werke und wurde später bei der Gründung der DEW-Elotherm GmbH zum technischen Geschäftsführer dieser Gesellschaft ernannt.

Hier hatte *Seulen* Gelegenheit, seine Ideen zur industriellen Nutzbarmachung der induktiven Erwärmung in die Praxis umzusetzen. Eine Reihe wichtiger Patente geht auf seine grundlegenden Arbeiten zurück, und er hat das einschlägige Schrifttum durch zahlreiche Veröffentlichungen bereichert. Mit einem Lehrauftrag über „Industrielle Elektrowärme“ an der TH Darmstadt wurde auch seiner wissenschaftlichen Leistung die gebührende Anerkennung zuteil. *fi*

BÜCHER

DK 621.375.3 : 621.316.7/023.12)

Regeln und Steuern durch magnetische Verstärker. Von *H. Baehr*. Mit 165 S., 161 B., Format 15 cm × 21 cm. Verlag Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig 1960. Preis Halbn. 18,80 DM.

Das vorliegende Buch berichtet über Aufbau, Arbeitsweise und Anwendungen magnetischer Verstärker. Vorausgesetzt werden dazu nur allgemeine Kenntnisse der Elektrotechnik. Nach einer kurzen Einführung in die Grundlagen des Elektromagnetismus werden die Eigenschaften moderner weichmagnetischer Werkstoffe, die man für magnetische Verstärker benutzt, besprochen. Es folgt eine Erläuterung der verschiedenen Kernbauformen hinsichtlich elektrischer und fertigungstechnischer Gesichtspunkte. Anschließend wird auf die Eigenschaften von Halbleitergleichrichtern eingegangen, die für magnetische Verstärker verwendet werden. Bei den nun folgenden Erläuterungen der einzelnen Verstärkerschaltungen geht der Verfasser auch kurz auf Rückkopplungsschaltungen ein und streift die Fragen des dynamischen Verhaltens magnetischer Verstärker.

Ein großer Teil des Buches beschreibt die Anwendungen. Dazu wird zunächst eine sehr knappe Einführung in die Begriffe der Steuerungs- und Regelungstechnik gegeben. Es folgen zahlreiche Beispiele, zunächst aus der Antriebstechnik, dann als Spannungsregler für Generatoren; neben anderen werden auch Einrichtungen zur Strom- und Spannungskonstanzhaltung beschrieben.

Ein Anhang des Buches gibt eine kurze Einführung in die Arbeitsweise und die Grundschaltungen des Flächentransistors, da Transistoren neuerdings in steigendem Maße in Vorverstärkern für magnetische Verstärker angewendet werden.

Das Buch wendet sich vorzugsweise an den Betriebsmann, der durch die Entwicklung zur Automatisierung gezwungen ist, sich mit den Anwendungsmöglichkeiten magnetischer Verstärker vertraut zu machen. Wegen seiner knappen Darstellung, die auf exakte mathematische Formulierungen verzichtet, kann das Buch nur einen Überblick über die Technik magnetischer Verstärker vermitteln. *G. Hutschenreuter*

DK 621.391/023.3)

Vom Wesen der Nachricht. Von *G. Megla*. Mit 204 S., 69 B., 6 Taf., Format 15,5 cm × 23,5 cm. S. Hirzel Verlag, Stuttgart 1961. Preis Ganzln. 24,— DM.

Heute, da die Menschen von der Fülle der auf sie einwirkenden Nachrichten beinahe erdrückt werden und die verschiedenen Zweige der Nachrichtentechnik unser Wirtschaftsleben entscheidend beeinflussen, ist eine wissenschaftliche Untersuchung über das Wesen der Nachricht wohl begründet. Zur Nachricht gehört ihre Übertragung über einen „Übertragungskanal“ in Form eines Nachrichtenflusses. Sie wird ausgesendet, aufgenommen, also empfangen, gelegentlich gespeichert und weiterverarbeitet. Durch Träger in Form von Signalen wird sie transportfähig gemacht.

Arbeiten von *Shannon* und *Wiener* haben die Nachricht als „Information“ zu einer physikalischen Größe erhoben, die in Einheiten genau meßbar ist. Die Informationstheorie wirkt sehr befruchtend auf die Nachrichtentechnik, insbesondere die elektrische Nachrichtentechnik ein.

Aus der Fülle dessen, was das Buch über das Wesen der Nachricht bringt, sei kurz die Gliederung aufgeführt. Eine Vorbetrachtung handelt im 1. Kapitel von den Nachrichtenarten und dem Nachrichtenmechanismus, sowie von den Möglichkeiten der Nachrichtenübertragung in optischer, elektromagnetischer, elektrischer, akustischer oder mechanischer Form. Die verschiedenen Symbolarten der Nachrichten, die Empfangsbereitschaft hierfür, unbewußte und bewußte Nachrichtenübertragung führen zur Betrachtung der Wege einer Nachricht. Die transportfähige Nachricht wird getrennt nach langer und kurzer Übertragungszeit untersucht.

Das Signal erscheint im 2. Kapitel als Träger des Nachrichtensymbols. Nacheinander werden mechanische Träger, der elektrische Strom als Symbolträger, die akustische Trägerschwingung und die elektromagnetische Trägerschwingung behandelt. Teilstrecken einer Verbindung werden für die verschiedenen Verbindungsarten betrachtet.

Das 3. Kapitel befaßt sich mit der elektrischen Nachrichtenübertragung, behandelt die verschiedenen Verfahren der Telephonie und Telegraphie mit und ohne Drahtverbindung mit Frequenzselektion und Zeitselektion. Dann wird, auf die Informationstheorie eingehend, der Informationsinhalt der elektrischen Nachrichtentechnik als physikalische Größe ermittelt und von der Nachrichteneinheit eines Bit der Begriff einer Nachrichtenmenge, eines Nachrichteninhalts und der sogenannte Nachrichtenquader mit den drei Bestimmungsgrößen für den Nachrichtenfluß, der Bandbreite, der Amplitudenstufe und der Übertragungsdauer abgeleitet. Neue Anwendungsgebiete der elektrischen Nachrichtentechnik, selbst für die Lenkung von räumlich aufgeteilten Großbetrieben, bilden den Schluß des Kapitels.

Im 4. Abschnitt folgt die unmittelbare Nachrichtenübertragung mit den nachrichtentechnischen Eigenschaften bei Mensch und Tier und besonders im Nervensystem. Alle Nachrichten-Übertragungsvorgänge, selbst komplizierteste physiologische, werden gut verständlich beschrieben. *M. Hebel*

Folgende Aufsätze erschienen in der ETZ-A:

Heft 8 vom 10. April 1961

- H. Israel*: Meteorologie des Gewitters.
D. Müller-Hillebrand: Zur Physik der Blitzentladung.
K. Berger: Gewitterforschung auf dem Monte San Salvatore.

Heft 9 vom 24. April 1961

- G. Frühauf*: Modellmessungen mit Blitzströmen.
R. H. Golde: Theoretische Betrachtungen über den Schutz von Blitzableitern.
H. Baatz: Gewitterschutz und Wirksamkeit direkter Schutzmaßnahmen in Netzen.
W. Harms: Unfälle durch Blitzschlag.
H. Hösl: Blitzschäden an Kirchen.
V. Fritsch: Aufgaben und Organisation einer internationalen Blitzschadenstatistik.

Abschluß des Heftes 13. April 1961

Schluß des Textteiles

Schriftleitung: Frankfurt a. M. S 10, Stresemannallee 21; Fernruf 60 341, Fernschreiber (Telex) 04—12 871).

Hauptschriftleiter: Dr.-Ing. *P. Jacottet* (für den redaktionellen Teil verantwortlich).

Schriftleiter: Dipl.-Ing. *W. H. Hansen*.

Zuschriften für die Schriftleitung nicht an eine persönliche Anschrift, sondern nur an: Schriftleitung der ETZ, Frankfurt a. M. S 10, Stresemannallee 21; Fernruf 60 341.

Verlag und Anzeigenverwaltung: VDE-Verlag GmbH, Berlin-Charlottenburg 2, Bismarckstraße 33, Fernruf 34 01 41, Fernschreiber (Telex) 01—84 083.

Anzeigenleitung: *Kurt Totzauer*.

Bezugspreis (halbjährlich zuzügl. Zustellgebühr) 14,— DM, für VDE-Mitglieder - nur durch den VDE-Verlag - 10,— DM; Ausgabe A und B zusammen 34,— DM, für VDE-Mitglieder - nur durch den VDE-Verlag - 24,— DM. Einzelpreis dieses Heftes 3,— DM.

Druck: Deutsche Zentraldruckerei AG, Berlin SW 61, Dessauer Straße 6/7.